

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
«Северо-Кавказский федеральный университет»

Колледж СКФУ в г. Ставрополе

**Методические указания
для практических занятий**

ОП.03 Архитектура аппаратных средств

Специальность 09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением

Форма обучения очная

Ставрополь

Методические указания по выполнению практических работ составлены в соответствии с ФГОС и рабочей программой учебной дисциплины Архитектура аппаратных средств для специальности 09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением.

Разработчик: Безпалько Е.Л.-А., преподаватель колледжа СКФУ в г. Ставрополе

Пояснительная записка

Методические указания по организации и проведению практических занятий составлены в соответствии с ФГОС СПО по специальности 09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением и рабочей программой учебной дисциплины ОП.03 Архитектура аппаратных средств.

Целью выполнения практических занятий является систематизация и закрепление теоретических знаний и формирование практических умений.

Особое значение для усвоения содержания дисциплины и привития практических навыков имеет правильная и четкая организация проведения и выполнения студентами практических работ под контролем преподавателя.

Перед началом выполнения каждой работы студенты должны ознакомиться с ее основными положениями, порядком выполнения работы.

По каждому практическому занятию предусматривается индивидуальный отчет перед преподавателем.

В результате освоения дисциплины обучающийся **должен знать:**

- базовые понятия и основные принципы построения архитектур вычислительных систем; типы вычислительных систем и их архитектурные особенности;
- организацию и принцип работы основных логических блоков компьютерных систем;
- процессы обработки информации на всех уровнях компьютерных архитектур;
- основные компоненты программного обеспечения компьютерных систем;
- основные принципы управления ресурсами и организации доступа к этим ресурсам.

В результате освоения дисциплины обучающийся **должен уметь:**

- получать информацию о параметрах компьютерной системы;
- подключать дополнительное оборудование и настраивать связь между элементами компьютерной системы;
- производить установку и настройку программного обеспечения компьютерных систем

Раздел 1 Вычислительные приборы и устройства

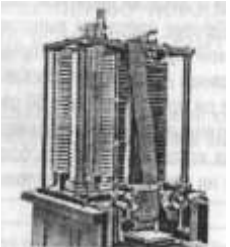
Тема 1.1. Классы вычислительных машин

Практическое занятие №1

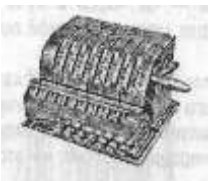
Краткие теоретические сведения

Анализ истории развития вычислительных средств

 Джон Непер (1550—1617)	Шотландец Джон Непер в 1614 г. опубликовал «Описание удивительных таблиц логарифмов». Он установил, что сумма логарифмов чисел a и b равна логарифму произведения этих чисел. Поэтому умножение удастся свести к операции сложения. Им же был разработан инструмент перемножения чисел – «костяшки Непера», состоявший из набора сегментированных стерженьков, при перемещении которых при сложении чисел в прилегающих друг к другу по горизонтали сегментах получали результат их умножения. «Костяшки Непера» вскоре были вытеснены логарифмической линейкой (Р. Биссакар, конец 1620 г.) и другими вычислительными устройствами (в основном механического типа)
 Вильгельм Шиккард (1592—1636)	Считалось, что первую механическую счетную машину изобрел великий французский математик и физик Б. Паскаль в 1642 г. Однако в 1957 г. Ф. Гаммер (ФРГ, директор Кеплеровского научного центра) обнаружил доказательства создания Вильгельмом Шиккардом механической вычислительной машины приблизительно за два десятилетия до изобретения Паскаля. Он назвал ее «часы для счета». Машина предназначалась для выполнения четырех арифметических действий и состояла из частей: суммирующего устройства; множительного устройства; механизма для промежуточных результатов. Суммирующее устройство состояло из зубчатых передач и представляло простейшую форму арифмометра. Предложенная схема механического счета считается классической Однако эту простую и эффективную схему пришлось изобретать заново, так как сведения о машине Шиккарда не стали всеобщим достоянием
 Блез Паскаль (1623—1662)  Машина Б. Паскаля	В 1642 г., когда Паскалю было 19 лет, была изготовлена первая действующая модель суммирующей машины. Через несколько лет Блез Паскаль создал механическую суммирующую машину («паскалина»), которая позволяла складывать числа в десятичной системе счисления. В этой машине цифры шестизначного числа задавались путем соответствующих поворотов дисков (колес) с цифровыми делениями, а результат операции можно было прочесть в шести окошках – по одному на каждую цифру. Диск единиц был связан с диском десятков, диск десятков – с диском сотен и т. д. Другие операции выполнялись с помощью довольно неудобной процедуры повторных сложений, и в этом заключался основной недостаток «паскалины». Приблизительно за десятилетие он построил более 50 различных вариантов машины. Изобретенный Паскалем принцип связанных колес явился основой, на которой строилось большинство вычислительных устройств на протяжении следующих трех столетий

 Готфрид Вильгельм Лейбниц (1646—1716)	В 1672 г., находясь в Париже, Лейбниц познакомился с голландским математиком и астрономом Христианом Гюйгенсом. Видя, как много вычислений приходится делать астроному, Лейбниц решил изобрести механическое устройство для расчетов. В 1673 г. он завершил создание механического калькулятора. Развив идеи Паскаля, Лейбниц использовал операцию сдвига для поразрядного умножения чисел. Сложение производилось на нем по существу так же, как и на «паскалине», однако Лейбниц включил в конструкцию движущуюся часть (прообраз подвижной каретки будущих настольных калькуляторов) и ручку, с помощью которой можно было крутить ступенчатое колесо или – в последующих вариантах машины – цилиндры, расположенные внутри аппарата
 Жозеф-Мари Жаккар (1775—1834)	Развитие вычислительных устройств связано с появлением перфорационных карт и их применением. Появление же перфорационных карт связано с ткацким производством. В 1804 г. инженер Жозеф-Мари Жаккар построил полностью автоматизированный станок (станок Жаккара), способный воспроизводить сложнейшие узоры. Работа станка программировалась с помощью колоды перфокарт, каждая из которых управляла одним ходом челнока. Переход к новому рисунку происходил заменой колоды перфокарт
 Чарльз Бэббидж (1791—1871)  Аналитическая машина Ч. Бэббиджа	Он обнаружил погрешности в таблицах логарифмов Непера, которыми широко пользовались при вычислениях астрономы, математики, штурманы дальнего плавания. В 1821 г. приступил к разработке своей вычислительной машины, которая помогла бы выполнить более точные вычисления. В 1822 г. была построена разностная машина (пробная модель), способная рассчитывать и печатать большие математические таблицы. Это было очень сложное, большое устройство и предназначалось для автоматического вычисления логарифмов. Работа модели основывалась на принципе, известном в математике как «метод конечных разностей»: при вычислении многочленов используется только операция сложения и не выполняется умножение и деление, которые значительно труднее поддаются автоматизации. В последующем он пришел к идее создания более мощной – аналитической машины. Она не просто должна была решать математические задачи определенного типа, а выполнять разнообразные вычислительные операции в соответствии с инструкциями, задаваемыми оператором. По замыслу это был первый универсальный программируемый компьютер. Аналитическая машина в своем составе должна была иметь такие компоненты, как «мельница» (арифметическое устройство по современной терминологии) и «склад» (память). Инструкции (команды) вводились в аналитическую машину с помощью перфокарт (использовалась идея программного управления Жаккара с помощью перфокарт). Шведский издатель, изобретатель и переводчик Пер Георг Шойц, воспользовавшись советами Бэббиджа, построил видоизмененный вариант этой машины. В 1855 г. машина Шойца была удостоена золотой медали на Всемирной выставке в Париже. В дальнейшем один из принципов, лежащих в основе идеи аналитической машины, – использование перфокарт – нашел воплощение в статистическом табуляторе, построенном американцем Германом Холлеритом (для ускорения обработки результатов переписи населения в США в 1890 г.)

 Огаста Ада Байрон (графиня Лавлейс) (1815—1852)	Графиня Огаста Ада Лавлейс, дочь поэта Байрона, совместно с Ч. Бэббиджем работала над созданием программ для его счетных машин. Ее работы в этой области были опубликованы в 1843 г. Однако в то время считалось неприличным для женщины издавать свои сочинения под полным именем, и Лавлейс поставила на титуле только свои инициалы. В материалах Бэббиджа и комментариях Лавлейс намечены такие понятия, как «подпрограмма» и «библиотека подпрограмм», «модификация команд» и «индексный регистр», которые стали употребляться только в 50-х гг. XX в. Сам термин «библиотека» был введен Бэббиджем, а термины «рабочая ячейка» и «цикл» предложила А. Лавлейс. «Можно с полным основанием сказать, что аналитическая машина точно так же плетет алгебраические узоры, как ткацкий станок Жаккара воспроизводит цветы и листья», – писала графиня Лавлейс. Она фактически была первой программисткой (в ее честь был назван язык программирования Ада)
 Джордж Буль (1815—1864)	В 1847 г. Буль написал статью «Математический анализ логики», а в 1854 г. развил свои идеи в работе под названием «Исследование законов мышления». Эти труды внесли революционные изменения в логику как науку. Дж. Буль изобрел своеобразную алгебру – систему обозначений и правил, применяемую ко всевозможным объектам – от чисел и букв до предложений (в дальнейшем, это раздел математической логики – булева алгебра). Пользуясь этой системой, Буль мог закодировать высказывания (утверждения) с помощью своего языка, а затем манипулировать ими подобно тому, как в математике манипулируют обычными числами. Три основные операции системы – это И, ИЛИ и НЕ
 Павлутий Львович Чебышев (1821—1894)	Им была разработана теория машин и механизмов, написан ряд работ, посвященных синтезу шарнирных механизмов. Среди многочисленных изобретенных им механизмов имеется несколько моделей арифмометров, первая из которых была сконструирована не позднее 1876 г. Арифмометр Чебышева для того времени был одной из самых оригинальных вычислительных машин. В своих конструкциях Чебышев предложил принцип непрерывной передачи десятков и автоматический переход каретки с разряда на разряд при умножении. Оба эти изобретения вошли в широкую практику в 30-е гг. XX в. в связи с применением электропривода и распространением полуавтоматических и автоматических клавишных вычислительных машин. С появлением этих и других изобретений стало возможно значительно увеличить скорость работы механических счетных устройств
 Алексей Николаевич Крылов (1863—1945)	Русский кораблестроитель, механик, математик, академик АН СССР. В 1904 г. он предложил конструкцию машины для интегрирования обыкновенных дифференциальных уравнений. В 1912 г. такая машина была построена. Это была первая интегрирующая машина непрерывного действия, позволяющая решать дифференциальные уравнения до четвертого порядка

 Вильголт Теофил Однер (1845—1905)  Арифмометр Однера	Выходец из Швеции Вильголт Теофил Однер в 1869 г. приехал в Петербург. Некоторое время он работал на заводе «Русский дизель» на Выборгской стороне, на котором в 1874 г. был изготовлен первый образец его арифмометра. Созданные на базе ступенчатых валиков Лейбница, первые серийные арифмометры имели большие размеры в первую очередь потому, что на каждый разряд нужно было выделять отдельный валик. Однер вместо ступенчатых валиков применил более совершенные и компактные зубчатые колеса с меняющимся числом зубцов – (колеса Однера). В 1890 г. Однер получает патент на выпуск арифмометров и в этом же году было продано 500 арифмометров (очень большое количество по тем временам). Арифмометры в России назывались «Арифмометр Однера», «Оригинал-Однер», «Арифмометр системы Однер» и др. В России до 1917 г. было выпущено примерно 23 тыс. арифмометров Однера. После революции производство арифмометров было налажено на Сушевском механическом заводе им. Ф. Э. Дзержинского в Москве. С 1931 г. они стали называться арифмометры «Феликс». Далее в нашей стране были созданы модели арифмометров с клавишным вводом и электроприводом
 Герман Холлерит (1860—1929)  Перфокарта Холлерита	После окончания Колумбийского университета поступает на работу в контору по переписи населения в Вашингтоне. В это время США приступили к исключительно трудоемкой (длившаяся семь с половиной лет) ручной обработке данных, собранных в ходе переписи населения в 1880 г. К 1890 г. Холлерит завершил разработку системы табуляции на базе применения перфокарт. На каждой карте имелось 12 рядов, в каждом из которых можно было пробить по 20 отверстий, они соответствовали таким данным, как возраст, пол, место рождения, количество детей, семейное положение и прочим сведениям, включенным в вопросник переписи. Содержимое заполненных формуляров переносилось на карты путем соответствующего перфорирования. Перфокарты загружались в специальные устройства, соединенные с табуляционной машиной, где они нанизывались на ряды тонких игл, по одной игле на каждую из 240 перфорируемых позиций на карте. Когда игла попадала в отверстие, она замыкала контакт в соответствующей электрической цепи машины. Полный статистический анализ результатов занял два с половиной года (второе быстрее по сравнению с предыдущей переписью). Впоследствии Холлерит организовал фирму «Computer Tabulating Recording» (CTR). Молодой коммивояжер этой компании Том Уотсон первым увидел потенциальную прибыльность продажи счетных машин на основе перфокарт американским бизнесменам. Позднее он возглавил компанию и в 1924 г. переименовал ее в IBM (International Business Machines)
 Ванневар Буш (1890—1974)	В 1930 г. построил механическое вычислительное устройство дифференциальный анализатор. Это была машина, на которой можно было решать сложные дифференциальные уравнения. Однако она обладала многими серьезными недостатками, прежде всего, гигантскими размерами. Механический анализатор Буша представлял собой сложную систему валиков, шестеренок и проволок, соединенных в серию больших блоков, которые занимали целую комнату. При постановке задачи машине оператор должен был вручную подбирать множество шестереночных передач. На это уходило обычно 2–3 дня. Позднее В. Буш предложил прототип современного гипертекста – проект MEMEX (MEMory EXtention – расширение памяти) как автоматизированное бюро, в котором человек хранил бы свои книги, записи, любую получаемую им информацию таким образом, чтобы в

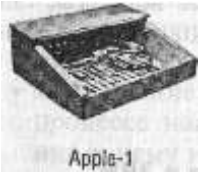
	любой момент воспользоваться ею с максимальной быстротой и удобством. Фактически это должно было быть сложное устройство, снабженное клавиатурой и прозрачными экранами, на которые бы проецировались тексты и изображения, хранящиеся на микрофильмах. В MEMEX устанавливались бы логические и ассоциативные связи между любыми двумя блоками информации. В идеале речь идет о громадной библиотеке, универсальной информационной базе
 Атанасофф Джон Винсент (1903—1995)  Копия машины Atanasoff-Berry Computer (ABC) в музее Университета шт. Айова	Профессор физики, автор первого проекта цифровой вычислительной машины на основе двоичной, а не десятичной системы счисления. Простота двоичной системы счисления в сочетании с простотой физического представления двух символов (0,1) вместо десяти (0,1 9) в электрических схемах компьютера перевешивала неудобства, связанные с необходимостью перевода из двоичной системы в десятичную и обратно. Кроме того, применение двоичной системы счисления способствовало уменьшению размеров вычислительной машины и снизила бы ее себестоимость. В 1939 г. Атанасофф совместно с Клиффордом Берри построил модель устройства и стал искать финансовую помощь для продолжения работы. Машина Атанасоффа была практически готова в декабре 1941 г., но находилась в разобранном виде. В связи с началом Второй мировой войны все работы по реализации этого проекта были приостановлены. Лишь в 1973 г. приоритет Атанасоффа как автора первого проекта такой архитектуры вычислительной машины был подтвержден решением федерального суда США
 «Марк-1»  Говард Эйкен	В 1937 г. Г. Эйкен выдвинул проект большой счетной машины и стал искать спонсоров, согласных ее профинансировать. Спонсором выступил Томас Уотсон, президент корпорации IBM; его вклад в проект составил около 500 тыс. долларов США. Проектирование новой машины «Марк-1», основанной на электромеханических реле, началось в 1939 г. в лабораториях Нью-Йоркского филиала IBM и продолжалось до 1944 г. Готовый компьютер содержал около 750 тыс. деталей и весил 35 т. Машина оперировала двоичными числами до 23 разрядов и перемножала два числа максимальной разрядности примерно за 4 с. Поскольку создание «Марк-1» длилось достаточно долго, пальма первенства досталась не ему, а релейному двоичному компьютеру Z3 Конрада Цузе, построенному в 1941 г. Стоит отметить, что машина Z3 была значительно меньше машины Эйкена и к тому же дешевле в производстве
 Конрад Цузе (1910—1995)	В 1934 г., будучи студентом технического вуза (в Берлине), не имея ни малейшего представления о работах Ч. Бэббиджа, К.Цузе начал разрабатывать универсальную вычислительную машину, во многом подобную аналитической машине Бэббиджа. В 1938 г. он завершил постройку машины, занимавшую площадь 4 кв. м., названную Z1 (от Zuse). Это была полностью электромеханическая программируемая цифровая машина. Она имела клавиатуру для ввода условий задач. Результаты вычислений высвечивались на панели с множеством маленьких лампочек. Ее восстановленная версия хранится в музее Verker und Technik в Берлине. Именно Z1 считают в Германии первым в мире компьютером. Позднее Цузе стал кодировать инструкции для машины, пробивая отверстия в использованной 35-миллиметровой фотопленке. Машина, работавшая с перфорированной лентой получила название Z2. В 1941 г. Цузе построил программно-

 Машина Z3	управляемую машину, основанную на двоичной системе счисления – Z3. Эта машина по многим своим характеристикам превосходила другие машины, построенные независимо и параллельно в иных странах. В 1942 г. Цузе совместно с австрийским инженером-электриком Хельмутом Шрайером предложил создать компьютер принципиально нового типа – на вакуумных электронных лампах. Эта машина должна была работать в тысячу раз быстрее, чем любая из машин, имевшихся в то время в Германии. Говоря о потенциальных сферах применения быстродействующего компьютера, Цузе и Шрайер отмечали возможность его использования для расшифровки закодированных сообщений (такие разработки уже велись в различных странах)
 Алан Тьюринг (1912—1954)	Английский математик дал математическое определение алгоритма через построение, названное «машиной Тьюринга». Увы, совершенно невозможно привести здесь ее фотографию, как это мы сделали для других устройств, поскольку это сугубо теоретическое понятие!... В современном научном обороте широко используется понятие «полнота по Тьюрингу», отражающее универсальную описательную способность алгоритмического языка. В период Второй мировой войны разведчики и дипломаты фашистской Германии использовали аппарат «Enigma» для шифрования сообщений. Без знания ключа и схемы коммутации (их меняли 3 раза в день) расшифровать сообщение было невозможно. С целью раскрытия секрета британская разведка собрала группу блестящих и несколько эксцентричных ученых, среди которых был Алан Тьюринг. В конце 1943 г. группа сумела построить мощную машину (вместо электромеханических реле в ней применялись около 2000 электронных вакуумных ламп), названную «Колосс». перехваченные сообщения кодировались, наносились на перфоленту и вводились в машину посредством фотоэлектрического считывающего устройства со скоростью 5000 символов в секунду. Машина имела пять таких считывающих устройств. В процессе дешифрования машина сопоставляла зашифрованное сообщение с ранее вскрытыми кодами «Enigma». О роли Тьюринга в работе группы можно судить по следующему высказыванию члена этой группы, математика И. Дж. Гуда: «Я не хочу сказать, что мы выиграли войну благодаря Тьюрингу, но беру на себя смелость сказать, что без него мы могли бы ее и проиграть»
 Джон Мочли (1907—1980)	Длительное время первой ЭВМ считалась машина ЭНИАК (ENIAC, Electronic Numerical Integrator and Computer – электронный цифровой интегратор и вычислитель). Ее разработали американские ученые Дж. Мочли и Преспер Экерт с 1943 по 1945 г. Она предназначалась для расчета траекторий полетов снарядов и представляла собой сложнейшее для середины XX в. инженерное сооружение длиной более 30 м, объемом 85 куб. м, массой 30 т. В ЭНИАКе были использованы 18 тыс. электронных ламп, 1500 реле, машина потребляла около 150 кВт. Далее возникла идея создания машины с программным обеспечением, хранимым в памяти машины, что изменило бы принципы организации вычисления и подготовило почву для появления современных языков программирования (ЭДВАК – Электронный Автоматический Вычислитель с дискретными переменными, EDVAC – Electronic Discret Variable Automatic Computer). Эта машина была создана в 1950 г. В более емкой внутренней памяти содержались и данные, и программа. Программы записывались электронным способом в специальных устройствах – линиях задержки.

 Преспер Экерт (1919—1995)  ЭНИАК	Основным новшеством было то, что в ЭДВАКе данные кодировались не в десятичной системе, а в двоичной (сократилось количество используемых электронных ламп). Дж. Мочли и П. Экерт после создания своей собственной компании задались целью создать универсальный компьютер для широкого коммерческого применения – ЮНИВАК (UNIVAC, Universal Automatic Computer –универсальный автоматический компьютер). Примерно за год до того, как первый ЮНИВАК вступил в эксплуатацию в Бюро переписи населения в США, партнеры оказались в тяжелом финансовом положении и вынуждены были продать свою компанию фирме «Ремингтон Рэнд». Однако Юнивак не стал первым коммерческим компьютером. Им стала машина ЛЕО (LEO - Lyons Electronic Office), которая применялась в Англии для расчета зарплаты работникам чайных магазинов (фирма «Лайонс»), В 1973 г. федеральный суд США признал их авторские права на изобретение электронного цифрового компьютера недействительными, а идеи – заимствованными у Дж. Атанасоффа
 Джон фон Нейман (1903—1957)	Работая в группе Дж. Мочли и П. Экерта, фон Нейман подготовил отчет– «Предварительный доклад о машине ЭДВАК», в котором обобщил планы работы над машиной. Это была первая работа по цифровым электронным компьютерам, с которой познакомились определенные круги научной общественности (по соображениям секретности работы в этой области не публиковались). С этого момента компьютер был признан объектом, представлявшим научный интерес. В своем докладе фон Нейман выделил и детально описал пять ключевых компонентов того, что ныне называют «архитектурой фон Неймана» современного компьютера. В нашей стране независимо от фон Неймана были сформулированы более детальные и полные принципы построения электронных цифровых вычислительных машин (Сергей Алексеевич Лебедев)
 Сергей Алексеевич Лебедев (1902—1974)  МЭСМ	В 1946 г. С.А.Лебедев становится директором института электротехники и организует в его составе свою лабораторию моделирования и регулирования. В 1948 г. С. А. Лебедев ориентировал свою лабораторию на создание МЭСМ (Малая электронная счетная машина). МЭСМ была вначале задумана как модель (первая буква в аббревиатуре МЭСМ) Большой электронной счетной машины (БЭСМ). Однако в процессе ее создания стала очевидной целесообразность превращения ее в малую ЭВМ. Из-за засекреченности работ, проводимых в области вычислительной техники, соответствующих публикаций в открытой печати не было. Основы построения ЭВМ, разработанные С. А. Лебедевым независимо от Дж. фон Неймана, заключаются в следующем: 1) в состав ЭВМ должны входить устройства арифметики, памяти, ввода-вывода информации, управления; 2) программа вычислений кодируется и хранится в памяти подобно числам; 3) для кодирования чисел и команд следует использовать двоичную систему счисления; 4) вычисления должны осуществляться автоматически на основе хранимой в памяти программы и операций над командами;

 ЭВМ БЭСМ-6	5) помимо арифметических операций вводятся также логические – сравнения, условного и безусловного переходов, конъюнкция, дизъюнкция, отрицания; 6) память строится по иерархическому принципу; 7) для вычислений используются численные методы решения задач. 25 декабря 1951 г. МЭСМ была принята в эксплуатацию. Это была первая в СССР быстродействующая электронная цифровая машина. В 1948 г. создается Институт точной механики и вычислительной техники (ИТМ и ВТ) АН СССР, которому правительство поручило разработку новых средств вычислительной техники, и С.А.Лебедев приглашается заведовать лабораторией №1 (1951 г). Когда БЭСМ была готова (1953 г.), она ничуть не уступала новейшим американским образцам. С 1953 г. до конца своей жизни С. А. Лебедев был директором ИТМ и ВТ АН СССР, избран действительным членом АН СССР и возглавил работы по созданию нескольких поколений ЭВМ. В начале 60-х гг. создается первая ЭВМ из серии больших электронных счетных машин (БЭСМ) – БЭСМ-1. При создании БЭСМ-1 были применены оригинальные научные и конструкторские решения. Благодаря этому она была тогда самой производительной машиной в Европе (8–10 тысяч операций в секунду) и одной из лучших в мире. Под руководством С. А. Лебедева были созданы и внедрены в производство еще две ламповые ЭВМ – БЭСМ-2 и М-20. В 60-х гг. были созданы полупроводниковые варианты М-20: М-220 и М-222, а также БЭСМ-3М и БЭСМ-4. При проектировании БЭСМ-6 впервые был применен метод предварительного имитационного моделирования (сдача в эксплуатацию была осуществлена в 1967 г.). С. А. Лебедев одним из первых понял огромное значение совместной работы математиков и инженеров в создании вычислительных систем. По инициативе С. А. Лебедева все схемы БЭСМ-6 были записаны формулами булевой алгебры. Это открыло широкие возможности для автоматизации проектирования и подготовки монтажной и производственной документации
 Настольная АВМ МН-7  МН-8 — первая в СССР прецизионная АВМ большой мощности	АВМ – аналоговые вычислительные машины (40-е – 70-е гг. XX в.) или ВМ непрерывного действия, обрабатывают информацию, представленную в виде непрерывного ряда значений. Если говорить об отечественных АВМ, то в 1949–1950 гг. были созданы первые АВМ, называемые интеграторами постоянного тока – ИПТ-1–ИПТ-5. Они предназначались для решения линейных дифференциальных уравнений с постоянными и переменными коэффициентами. Разработанные в 1952–1953 гг. АВМ получают наименование «моделирующие установки постоянного тока» (МПТ). С 1954 г. АВМ получают название «моделирующие установки нелинейные» (МН). В течение 1954–1959 гг. разрабатываются следующие АВМ: МН-2, секционная АВМ для решения дифференциальных уравнений 6-го порядка; МН-7, настольная АВМ 6-го порядка. В 1963 г. появилась МН-16, предназначенная для моделирования ракет и ракетных систем. В 1965 г. выпущены вычислительное устройство для авиационных тренажеров «Счет-22» и АВМ «Доза» для расчета дозных полей при лучевой терапии. В 1967–1968 гг. разработан «Сеграф-1» для исследования сетевых графиков и «Трансграф-1» для моделирования транспортных задач. Эквивалентное быстродействие АВМ достигало десятков мегафлопс (миллионов операций с плавающей запятой в секунду), т. е. чтобы

	решать систему дифференциальных уравнений с подобной скоростью, ЦВМ должны были обладать именно таким быстродействием, до которого в те времена было еще очень далеко
 IBM/360  EC 1045	Невозможно пропустить ключевой этап в развитии вычислительных средств и методов, связанный с деятельностью фирмы IBM. Исторически первые ЭВМ классической структуры и состава – Computer Installation System/360 (фирменное наименование – «Вычислительная установка системы 360»), в дальнейшем известная как просто IBM/360) были выпущены в 1964 г., и с последующими модификациями (IBM/370, IBM/375) поставлялись вплоть до середины 80-х гг., когда под влиянием микроЭВМ (ПК) не начали постепенно сходить со сцены. ЭВМ данной серии послужили основой для разработки в СССР и странах-членах СЭВ так называемой Единой системы ЭВМ (ЕС ЭВМ), которые в течение нескольких десятилетий являлись основой отечественной компьютеризации. Машины включали следующие компоненты: • центральный процессор (32-разрядный) с двухадресной системой команд; • главную (оперативную) память (от 128 Кбайт до 2 Мбайт); • накопители на магнитных дисках (НМД, МД) со сменными пакетами дисков (например, IBM-2314 – 7,25 Мбайт, IBM-2311 – 29 Мбайт, IBM 3330 – 100 Мбайт), аналогичные (иногда совместимые) устройства известны и для других из вышеупомянутых серий; • накопители на магнитных лентах (НМЛ, МЛ) катушечного типа, ширина ленты 0,5 дюйма, длина от 2400 футов (720 м) и менее (обычно 360 и 180 м), плотность записи от 256 байт на дюйм (обычная) и ббльшая в 2–8 раз (повышенная). Соответственно рабочая емкость накопителя определялась размером катушки и плотностью записи и достигала 160 Мбайт на бобину МЛ; • устройства печати – построчные печатающие устройства барабанного типа с фиксированным (обычно 64 или 128 знаков) набором символов, включающих заглавную латиницу и кириллицу (либо заглавную и строчную латиницу) и стандартное множество служебных символов; вывод информации осуществлялся на бумажную ленту шириной 42 или 21 см со скоростью до 20 строк/с; • терминальные устройства (видеотерминалы, а первоначально – электрические пишущие машинки), предназначенные для интерактивного взаимодействия с пользователем (IBM 3270, DEC VT-100 и пр.), подключаемые к системе для выполнения функций управления вычислительным процессом (консоль оператора – 1–2 шт. на ЭВМ) и интерактивной отладки программ и обработки данных (терминал пользователя – от 4 до 64 шт. на ЭВМ). Перечисленные стандартные наборы устройств ЭВМ 60–80-х гг. и их характеристики приведены здесь как историческая справка для читателя, который может их самостоятельно оценить, сравнив с современными и известными ему данными. Фирмой IBM была предложена в качестве оболочки ЭВМ IBM/360 первая функционально полноценная ОС – OS/360. Разработка и внедрение ОС позволили разграничить функции операторов, администраторов, программистов, пользователей, а также существенно (в десятки и сотни раз) повысить производительность ЭВМ и степень загрузки технических средств. Версии OS/360/370/375 – MFT (мультипрограммирование с фиксированным количеством задач), MVT (с переменным количеством задач), SVS (система с виртуальной памятью), SVM (система виртуальных машин) – последовательно сменяли друг друга и во многом определили современные представления о роли ОС

 Альтаир  Билл Гейтс и Пол Аллен	1974 г. Фирма Intel разработала первый универсальный 8-разрядный микропроцессор 8080 с 4500 транзисторами. Эдвард Робертс, молодой офицер ВВС США, инженер-электронщик, построил на базе процессора 8080 микрокомпьютер Альтаир, имевший огромный коммерческий успех, продававшийся по почте и широко использовавшийся для домашнего применения. В 1975 г. Молодой программист Пол Аллен и студент Гарвардского университета Билл Гейтс реализовали для Альтаира язык Бейсик. Впоследствии они основали фирму Майкрософт (Microsoft)
 Стив Джобс и Стефан Возняк  Apple-1  Lisa	В 1976 г. студенты Стив Возняк и Стив Джобс, устроив мастерскую в гараже, реализовали компьютер Apple-1, положив начало корпорации Apple. В 1983 г. корпорация Apple Computers построила персональный компьютер Lisa – первый офисный компьютер, управляемый манипулятором «мышь»

Практическое задание: ответьте в конспекте на контрольные вопросы:

1. Опишите устройство «Костяшек Непера»
2. Какими устройствами впоследствии были заменены «Костяшки Непера»
3. Какие действия выполняли «Часы для счета» Шиккарада
4. Опишите устройство «Часов для счета» Шиккарада
5. Опишите устройство «Паскалины»
6. Основной недостаток «Паскалины»
7. Опишите, какие усовершенствования внес Лейбница в разработки Паскаля при создании своего механического калькулятора
8. Для чего первоначально использовались перфокарты
9. В чем назначение разностной машины Бэббиджа
10. Опишите принцип работы аналитической машины Бэббиджа
11. Опишите устройство аналитической машины Бэббиджа
12. В чем состоит метод конечных разностей

13. Опишите вклад Ады Лавлейс в историю развития вычислительной техники
14. Опишите вклад Джорджа Буля в историю развития вычислительной техники
15. какие идеи Чебышева использовались для повышения скорости работы механических счетных устройств
16. Опишите вклад Крылова в историю развития вычислительной техники
17. Что такое «колесо Однера»
18. Опишите историю появления арифмометров в России
19. Охарактеризуйте применение систем табуляции для переписи населения в США
20. Опишите историю появления фирмы IBM
21. Опишите устройство и принципы работы дифференциального анализатора В. Буша
22. Что такое MEMEX
23. Опишите достоинства двоичной системы счисления, рассмотренные Атанассофым при создании цифровой вычислительной машины
24. Приведите технические характеристики вычислительной машины Mark – 1
25. Опишите линейку вычислительных машин Z1-Z2-Z3
26. Охарактеризуйте устройство и области применения вычислительной машины «Колосс»
27. В чем состоит назначение и устройство ЭВМ ЭНИАК
28. Охарактеризуйте отличия ЭВМ ЭДВАК от ЭНИАК
29. В чем состоит назначение ЭВМ ЮНИВАК
30. В чем состоит назначение ЭВМ ЛЕО
31. Опишите вклад Джона-фон Неймана в развитие вычислительной техники
32. Перечислите основы построения ЭВМ предложенные Лебедевым
33. Перечислите все ЭВМ, созданные под руководством Лебедева
34. Что такое аналоговая вычислительная машина
35. Перечислите области применения аналоговых вычислительных машин
36. Опишите центральный процессор и оперативную память, используемые в IBM/360
37. Опишите накопители на магнитных дисках, используемые в IBM/360
38. Опишите накопители на магнитных лентах, используемые в IBM/360
39. Опишите устройства печати, используемые в IBM/360
40. Опишите терминальные, используемые в IBM/360
41. Опишите операционные системы, используемые в IBM/360
42. Опишите вклад Робертса в историю развития вычислительной техники
43. Опишите историю развития фирмы Apple

Практическое занятие №2 Классификация и сферы применения компьютеров

Краткие теоретические сведения

Электронная вычислительная машина (ЭВМ), компьютер - комплекс технических средств, предназначенных для автоматической обработки информации в процессе решения вычислительных и информационных задач.

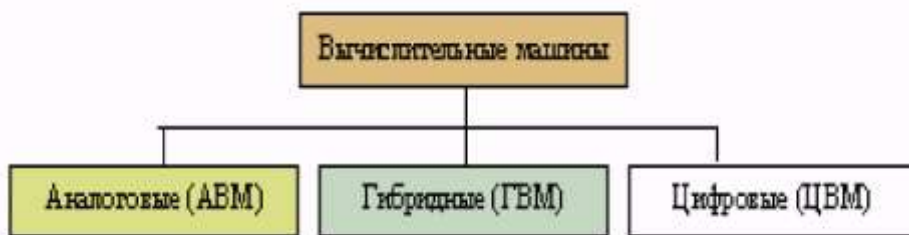
ЭВМ можно классифицировать по ряду признаков, в частности:

- по принципу действия,
- по этапам создания и элементной базе,
- по назначению,
- по способу организации вычислительного процесса,
- по размерам и вычислительной мощности,
- по функциональным возможностям,
- по способности к параллельному выполнению программ.

ЦВМ - цифровые вычислительные машины, или вычислительные машины дискретного действия, работают с информацией, представленной в дискретной, а точнее, цифровой форме. Большинство современных ЭВМ являются ЦВМ.

ГВМ - гибридные вычислительные машины, или вычислительные машины комбинированного действия, работают с информацией, представленной и в цифровой и в аналоговой форме. Они совмещают в себе достоинства АВМ и ЦВМ. ГВМ целесообразно использовать для решения задач управления сложными быстродействующими

техническими комплексами.



Классификация ЭВМ по принципу действия

АВМ - аналоговые вычислительные машины, или вычислительные машины непрерывного действия, работают с информацией, представленной в непрерывной (аналоговой) форме, то есть в виде непрерывного ряда значений какой-либо физической величины (чаще всего электрического напряжения)

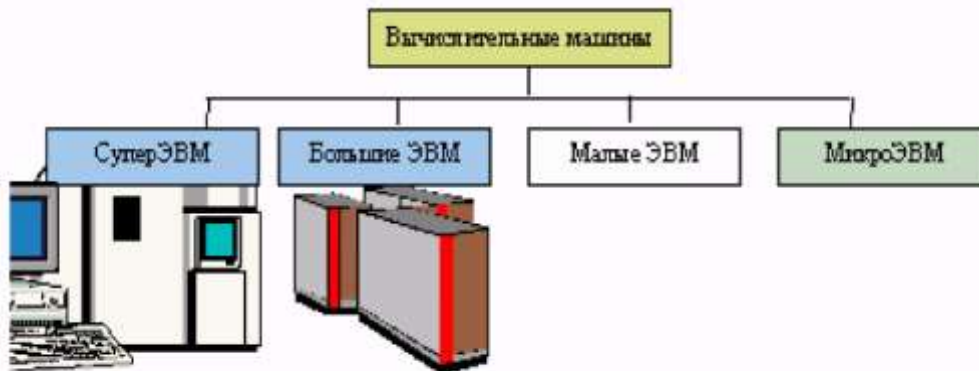
Проблемно-ориентированные компьютеры - компьютеры, предназначенные для решения более узкого круга, связанных, как правило, с управлением технологическими объектами, с регистрацией, накоплением и обработкой относительно небольших объемов данных, с выполнением расчетов по относительно несложным алгоритмам



Классификация компьютеров по назначению

Специализированные компьютеры - компьютеры, предназначенные для решения определенного узкого круга задач или реализации строго определенной группы функций. Такая узкая ориентация компьютеров позволяет четко специализировать их структуру, существенно снизить их сложность и стоимость при сохранении высокой производительности и надежности их работы.

Универсальные компьютеры - компьютеры, предназначенные для решения самых различных инженерно-технических, экономических, математических, информационных и пр. задач, отличающихся сложностью алгоритмов и большим объемом обрабатываемых данных.



Классификация компьютеров по размерам и вычислительной мощности

СуперЭВМ (суперкомпьютеры) - самые мощные многопроцессорные вычислительные машины. Используются для решения очень сложных задач:

- прогнозирование метеобстановки

- управление сложными оборонными комплексами
- биологические исследования
- моделирование экологических систем и др.

Таблица 2

Сравнительные характеристики классов современных компьютер

Параметры	Класс компьютера			
	Суперкомпьютеры	Большие компьютеры	Малые компьютеры	Микрокомпьютеры
Производительность (MIPS)*	1000-1000000	100-10000	10-1000	10-100
Емкость ОП (Мбайт)	2000-100000	512-10000	128-2048	32-512
Емкость внешних ЗУ (Гбайт)	500-50000	100-10000	20-500	10-50
Разрядность	64-256	64-128	32-128	32-128
* MIPS –миллион операций в секунду (над числами с фиксированной запятой)				

Большие компьютеры (мейнфреймы) - высокопроизводительные вычислительные машины, основное применение которых:

- решение научно-технических задач
- работа в вычислительных системах с пакетной обработкой информации работа с базами данных (БД)
- управление вычислительными сетями и их ресурсами

Первая большая ЭВМ ENIAC (Electronic Numerical Integrator and Computer) была создана в 1946 году. Эта машина весила 30 тонн, имела быстродействие несколько сотен операций в секунду и оперативную память емкостью 20 чисел, занимала зал площадью 150 м².

Среди лучших разработок мейнфреймов за рубежом следует отметить в первую очередь американские:

IBM 360, IBM 370 - 1-е поколение, 1970-е гг.

IBM 3090, IBM 4300 (4331, 4341, 4361, 4381) - 2-е поколение, 1979 г. IBM E8/9000 - 3-е поколение, 1990 г. 8/390, A8/400 - 4-е поколение, 1997-1999 гг. а также японские: M 1800 (Fudjitsu) и Millenium (Amdahl)

и немецкие (Comparex Information Systems):

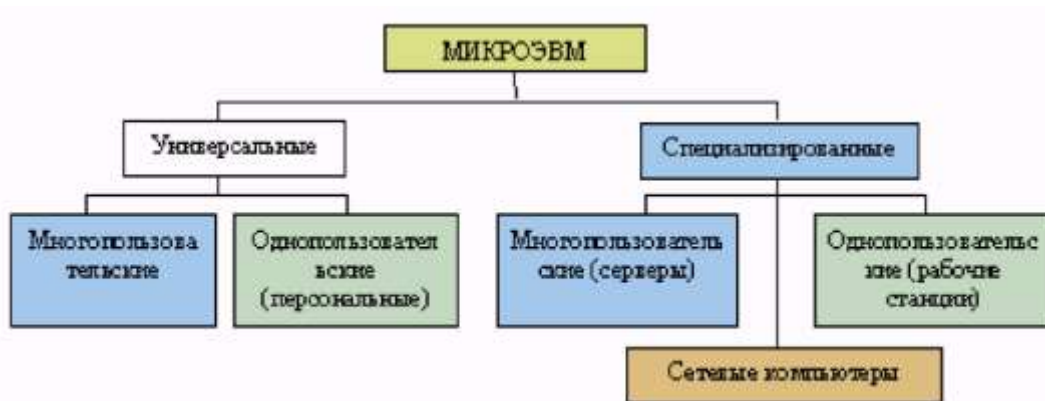
8/* (8/8x, 8/9x)

9/* (9/8xx, 9/9xx, 99/xxx)

M2000

C2000

МиниЭВМ (малые компьютеры) - надежные, недорогие и удобные в эксплуатации компьютеры, обладающие несколько меньшими по сравнению с мейнфреймами возможностями. Ориентированы на использование: в качестве управляющих вычислительных комплексов, в системах автоматического проектирования, в системах моделирования несложных объектов, в системах искусственного интеллекта.



Классификация микрокомпьютеров

Серверы (server) - многопользовательские мощные микрокомпьютеры в вычислительных сетях, выделенные для обработки запросов от всех рабочих станций сети.

Многопользовательские микрокомпьютеры - мощные микрокомпьютеры, оборудованные несколькими видеотерминалами и функционирующие в режиме разделения времени, что позволяет эффективно работать на них сразу нескольким пользователям.

Сетевые компьютеры (network computer) - упрощенные микрокомпьютеры, обеспечивающие работу в сети и доступ к сетевым ресурсам, часто специализированные на выполнение определенного вида работ (защита сети от несанкционированного доступа, организация просмотра сетевых ресурсов, электронной почты и т.д.)

Персональные компьютеры - однопользовательские микрокомпьютеры, удовлетворяющие требованиям общедоступности и универсальности применения.

Персональный компьютер для удовлетворения требованиям общедоступности и универсальности применения должен обладать такими качествами как:

- малая стоимость, находящаяся в пределах доступности для индивидуального покупателя;
- автономность эксплуатации без специальных требований к условиям окружающей среды;
- гибкость архитектуры, обеспечивающая ее адаптируемость к разнообразным применениям в сфере управления, науки, образования и в быту;
- дружественность операционной системы и прочего программного обеспечения, обуславливающая возможность работы с ней пользователя без специальной профессиональной подготовки;
- высокая надежность работы (более 5000 часов на отказ).



Классификация ПК по конструктивным особенностям

При классификации и анализе компьютерных устройств принято рассматривать их архитектуру и структуру.

Произвести строгую классификацию ЭВМ в настоящее время невозможно, так как они отличаются большим количеством разнообразных признаков.

Если придерживаться, так называемой «классической» классификации ЭВМ, то по признаку физическое представление обрабатываемой информации их, в общем виде, можно

разделить на три класса: аналоговые (непрерывного действия); цифровые (дискретного действия); гибридные (на отдельных этапах обработки используются различные способы физического представления данных). В силу универсальности цифровой формы представления информации ЭВМ является наиболее универсальным средством обработки данных.

Часто используется признак классификации- «поколения ЭВМ». Это разделение ЭВМ на различные периоды их развития по определенным отличительным характеристикам (элементная база-ламповые, полупроводниковые и т. д. ; конструкторская единица используемой элементной базы - большие интегральные схемы, сверх большие интегральные схемы; логическая организация - системы, комплексы и т. д.; интеллектуальные возможности - взаимодействие на естественном языке, способность обучаться, производить логические суждения, вести «разумную» беседу, «понимать» базу данных и др.).

Разработка последующих поколений компьютеров производится на основе больших интегральных схем повышенной степени интеграции, использования оптоэлектронных принципов (лазеры, голография).

Развитие идет также по пути "интеллектуализации" компьютеров, устранения барьера между человеком и компьютером. Компьютеры будут способны воспринимать информацию с рукописного или печатного текста, с бланков, с человеческого голоса, узнавать пользователя по голосу, осуществлять перевод с одного языка на другой.

В компьютерах пятого поколения произойдет качественный переход от обработки данных к обработке знаний.

Архитектура компьютеров будущего поколения будет содержать два основных блока. Один из них – это традиционный компьютер. Но теперь он лишён связи с пользователем. Эту связь осуществляет блок, называемый термином "интеллектуальный интерфейс". Его задача – понять текст, написанный на естественном языке и содержащий условие задачи, и перевести его в работающую программу для компьютера.

Будет также решаться проблема децентрализации вычислений с помощью компьютерных сетей, как больших, находящихся на значительном расстоянии друг от друга, так и миниатюрных компьютеров, размещённых на одном кристалле полупроводника.

Поколения ЭВМ

Идея делить машины на поколения вызвана к жизни тем, что за время короткой истории своего развития компьютерная техника проделала большую эволюцию как в смысле элементной базы (лампы, транзисторы, микросхемы и др.), так и в смысле изменения её структуры, появления новых возможностей, расширения областей применения и характера использования.

К первому поколению обычно относят машины, созданные на рубеже 50-х годов. В их схемах использовались электронные лампы. Эти компьютеры были огромными, неудобными и слишком дорогими машинами, которые могли приобрести только крупные корпорации и правительства. Лампы потребляли огромное количество электроэнергии и выделяли много тепла.



Электронная лампа



Компьютер "Эниак". Первое поколение

Набор команд был небольшой, схема арифметико-логического устройства и устройства управления достаточно проста, программное обеспечение практически отсутствовало. Показатели объема оперативной памяти и быстродействия были низкими. Для ввода-вывода использовались перфоленты, перфокарты, магнитные ленты и печатающие устройства.

Быстродействие порядка 10-20 тысяч операций в секунду.

Но это только техническая сторона. Очень важна и другая – способы использования компьютеров, стиль программирования, особенности математического обеспечения.

Программы для этих машин писались на языке конкретной машины. Математик, составивший программу, садился за пульт управления машины, вводил и отлаживал программы и производил по ним счет. Процесс отладки был наиболее длительным по времени.

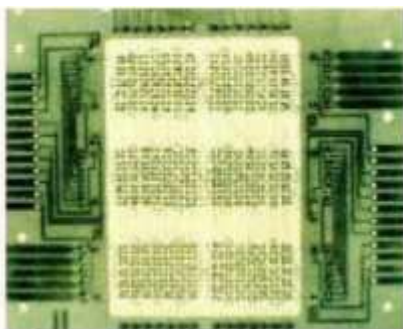
Несмотря на ограниченность возможностей, эти машины позволили выполнить сложнейшие расчёты, необходимые для прогнозирования погоды, решения задач атомной энергетики и др.

Опыт использования машин первого поколения показал, что существует огромный разрыв между временем, затрачиваемым на разработку программ, и временем счета.

Эти проблемы начали преодолевать путем интенсивной разработки средств автоматизации программирования, создания систем обслуживающих программ, упрощающих работу на машине и увеличивающих эффективность её использования. Это, в свою очередь, потребовало значительных изменений в структуре компьютеров, направленных на то, чтобы приблизить её к требованиям, возникшим из опыта эксплуатации компьютеров.

Отечественные машины первого поколения: МЭСМ (малая электронная счётная машина), БЭСМ, Стрела, Урал, М-20.

Второе поколение компьютерной техники – машины, сконструированные примерно в 1955–65 гг. Характеризуются использованием в них как электронных ламп, так и дискретных транзисторных логических элементов. Их оперативная память была построена на магнитных сердечниках. В это время стал расширяться диапазон применяемого оборудования ввода-вывода, появились высокопроизводительные устройства для работы с магнитными лентами, магнитные барабаны и первые магнитные диски.



*Память на магнитных
сердечниках*



Транзистор

Быстродействие – до сотен тысяч операций в секунду, ёмкость памяти – до нескольких десятков тысяч слов.

Появились так называемые языки высокого уровня, средства которых допускают описание всей необходимой последовательности вычислительных действий в наглядном, легко воспринимаемом виде.

Программа, написанная на алгоритмическом языке, непонятна компьютеру, воспринимающему только язык своих собственных команд. Поэтому специальные программы, которые называются трансляторами, переводят программу с языка высокого уровня на машинный язык.

Таблица 3

Основные характеристики отечественных ЭВМ второго поколения

	Первая очередь					Вторая очередь			
	Раздан 2	БЭСМ 4	М 220	Урал 11	Минск 22	Урал 16	Минск 32	М 222	БЭСМ 6
Адресность	2	3	3	1	2	1	1 и 2	3	1
Форма представления данных	С плавающей запятой	С плавающей запятой	С плавающей запятой	С фиксированной запятой, символьная	С фиксированной запятой, символьная	С плавающей и фиксированной запятой, символьная	С плавающей и фиксированной запятой, символьная	С плавающей запятой, символьная	С плавающей запятой, символьная
Длина машинного слова (дв.разр.)	36	45	45	24	37	48	37	45	48
Быстродействие (оп/с)	5 тыс.	20 тыс.	20 тыс.	14-15 тыс.	5 тыс.	100 тыс.	до 65 тыс.	27 тыс.	1 млн.
ОЗУ, тип, ёмкость (слов)	Ферритовый сердечник 2048	Ферритовый сердечник 8192	Ферритовый сердечник 4096 16384	Ферритовый сердечник 4096 16384	Ферритовый сердечник 8192	Ферритовый сердечник 8192 65536	Ферритовый сердечник 16384 65636	Ферритовый сердечник 16384 32768	Ферритовый сердечник 32768 131071
ВЗУ, тип, ёмкость (слов)	НМЛ 120 тыс.	НМЛ 8 млн.	НМЛ 16 млн.	НМЛ 8 млн.	НМЛ до 5 млн.	НМЛ 12 млн. НМБ 130 тыс.	НМЛ до 16 млн.	НМЛ до 32 млн. НМБ до 192 тыс.	НМЛ 32 млн. НМБ 512 тыс.

Появился широкий набор библиотечных программ для решения разнообразных математических задач. Появились мониторные системы, управляющие режимом трансляции и исполнения программ. Из мониторных систем в дальнейшем выросли современные операционные системы.

Операционная система – важнейшая часть программного обеспечения компьютера, предназначенная для автоматизации планирования и организации процесса обработки программ, ввода-вывода и управления данными, распределения ресурсов, подготовки и отладки программ, других вспомогательных операций обслуживания. Таким образом, операционная система является программным расширением устройства управления компьютера. Для некоторых машин второго поколения уже были созданы операционные системы с ограниченными возможностями.

Машинам второго поколения была свойственна программная несовместимость, которая затрудняла организацию крупных информационных систем. Поэтому в середине 60-х годов наметился переход к созданию компьютеров, программно совместимых и построенных на микроэлектронной технологической базе.

Машины третьего поколения созданы примерно после 60-х годов. Поскольку процесс создания компьютерной техники шел непрерывно, и в нём участвовало множество людей из разных стран, имеющих дело с решением различных проблем, трудно и бесполезно пытаться установить, когда "поколение" начиналось и заканчивалось. Возможно, наиболее важным критерием различия машин второго и третьего поколений является критерий, основанный на понятии архитектуры.

Машины третьего поколения – это семейства машин с единой архитектурой, т.е. программно совместимых. В качестве элементной базы в них используются интегральные схемы, которые также называются микросхемами.

Машины третьего поколения имеют развитые операционные системы. Они обладают возможностями мультипрограммирования, т.е. одновременного выполнения нескольких программ. Многие задачи управления памятью, устройствами и ресурсами стала брать на себя операционная система или же непосредственно сама машина.

Примеры машин третьего поколения – семейства IBM–360, IBM–370, ЕС ЭВМ (Единая система ЭВМ), СМ ЭВМ (Семейство малых ЭВМ) и др.

Быстродействие машин внутри семейства изменяется от нескольких десятков тысяч до миллионов операций в секунду. Ёмкость оперативной памяти достигает нескольких сотен тысяч слов.

Четвёртое поколение – это теперешнее поколение компьютерной техники, разработанное после 1970 года.

Наиболее важный в концептуальном отношении критерий, по которому эти компьютеры можно отделить от машин третьего поколения, состоит в том, что машины четвёртого поколения проектировались в расчете на эффективное использование современных высокоуровневых языков и упрощение процесса программирования для конечного пользователя.

В аппаратном отношении для них характерно широкое использование интегральных схем в качестве элементной базы, а также наличие быстродействующих запоминающих устройств с произвольной выборкой ёмкостью в десятки мегабайт.

С точки зрения структуры машины этого поколения представляют собой многопроцессорные и многомашинные комплексы, работающие на общую память и общее поле внешних устройств. Быстродействие составляет до нескольких десятков миллионов операций в секунду, ёмкость оперативной памяти порядка 1 – 64 Мбайт. Для них характерны:

- применение персональных компьютеров;
- телекоммуникационная обработка данных;
- компьютерные сети;
- широкое применение систем управления базами данных;
- элементы интеллектуального поведения систем обработки данных и устройств.



Одна из первых интегральных схем



Микропроцессор Pentium 4

Разработка последующих поколений компьютеров производится на основе больших интегральных схем повышенной степени интеграции, использования оптоэлектронных принципов (лазеры, голография).

Развитие идет также по пути "интеллектуализации" компьютеров, устранения барьера между человеком и компьютером. Компьютеры будут способны воспринимать информацию с рукописного или печатного текста, с бланков, с человеческого голоса, узнавать пользователя по голосу, осуществлять перевод с одного языка на другой.

В компьютерах пятого поколения произойдет качественный переход от обработки данных к обработке знаний.

Архитектура компьютеров будущего поколения будет содержать два основных блока. Один из них – это традиционный компьютер. Но теперь он лишён связи с пользователем. Эту связь осуществляет блок, называемый термином "интеллектуальный интерфейс". Его задача – понять текст, написанный на естественном языке и содержащий условие задачи, и перевести его в работающую программу для компьютера.

Будет также решаться проблема децентрализации вычислений с помощью компьютерных сетей, как больших, находящихся на значительном расстоянии друг от друга, так и миниатюрных компьютеров, размещённых на одном кристалле полупроводника.

Сферы применения ЭВМ

По признаку «сферы применения и методы использования» ЭВМ можно разделить на следующие группы.

СуперЭВМ. Они главным образом используются для решения особенно сложных научно-технических задач, задач обработки больших объемов данных в реальном масштабе времени, поиска оптимальных управленческих и иных решений, автоматизированного проектирования сложных объектов и др. Они имеют ряд принципиальных архитектурных отличий (организация сверхпроизводительных систем -одинарные и множественные потоки команд и данных; однопроцессорные и многопроцессорные системы; конвейерно-векторные системы; системы с управлением потоков данных для решения задач и др.).

ЭВМ общего назначения. Характерными для решаемых на них научно-технических задач являются относительно небольшой объем исходных данных и результатов вычислений и очень большое количество вычислительных операций с плавающей точкой, выполняемых с высокой точностью над многоразрядными числами. Для планово-экономических, статистических, учетных и информационно-логических задач характерно то, что требуется вводить, хранить и обрабатывать очень большое количество данных десятичной и текстовой информации переменной длины, но при этом выполнять над порциями данных сравнительно небольшое число логических и арифметических операций. Результаты обработки должны печататься и отображаться в отредактированной форме в виде таблиц, различных графиков и т. д.

Малые ЭВМ (миниЭВМ). Эти машины применяются в различных областях

автоматизированного контроля, при автоматизации экспериментов, в управлении различными технологическими

Таблица 4

Условная классификация ЭВМ по производительности и габаритным характеристикам

Класс ЭВМ	Основное назначение	Основные технические данные	Общий вид ЭВМ
Большие ЭВМ (мэйнфреймы - mainframe)	Обработка больших объемов данных крупных предприятий и организаций	Мультипроцессорная архитектура, позволяющая подключение нескольких сот рабочих мест	 IBM-360
Мини-ЭВМ	Системы управления предприятиями	Однопроцессорная архитектура разветвленная система периферийных устройств (ограниченные возможности, обработка слов меньшей длины и т.д.)	 VAX

процессами, в управлении станками и т.д. Для этих применений ЭВМ общего назначения велики и дороги. Развитие технологий интегральных схем позволило создать ЭВМ с уменьшенным объемом аппаратуры и относительно низкой стоимостью (короткое машинное слово-16 бит, относительно ограниченное количество обрабатываемых типов данных и выполняемых машинных команд, сравнительно малая емкость ОЗУ, небольшой набор внешних устройств и т.д.). Малые ЭВМ имеют также ряд архитектурных отличий (магистрально-модульная гибкая структура и др.).

МикроЭВМ. Они в своем составе имели один или несколько микропроцессоров, большие интегральные схемы (БИС) постоянной и оперативной памяти, БИС управления вводом и выводом и др. По скорости выполнения операций микроЭВМ приближались к малым ЭВМ. Они стали отправной точкой бурного развития ВМ и появления революционных информационных технологий (персональных ЭВМ -персональных компьютеров-ПК, персональных вычислений, технологий автоформализации знаний и т.д.).

МинисуперЭВМ. Это упрощенный (в частности, за счет более короткого машинного слова) многопроцессорный суперЭВМ чаще всего со средствами векторной и конвейерной обработки данных.

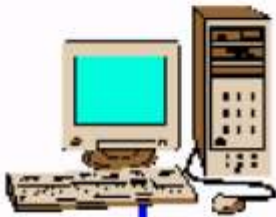
Супермини ЭВМ (супермикроЭВМ). К этим ЭВМ можно отнести высокопроизводительные миниЭВМ, содержащие один или несколько микропроцессоров, объединяемых общей шиной с общей памятью.

Специализированные ЭВМ. Это машины, которые отвечают специфическим требованиям области их применения (например, особенностям подлежащих реализации фиксированного набора алгоритмов). С появлением микропроцессоров расширились области эффективного

применения специализированных ЭВМ.

Последнее десятилетие ознаменовалось широчайшим распространением ПК во всех сферах человеческой деятельности и, как следствие этого, увеличением номенклатуры и функциональных обязанностей как ПК, так и компьютеров вообще. Поэтому произвести строгую классификацию даже ПК очень трудно, и по видимому, невозможно. Мы приведем таблицу, где иллюстрируется общая условная классификация ЭВМ (см. табл. 4).

Класс ЭВМ	Основное назначение	Основные технические данные	Общий вид ЭВМ
Супер ЭВМ	Предназначен для высокоскоростного выполнения прикладных процессов	Имеет скалярные и векторные процессоры. Совместная работа процессоров основывается на архитектурах: каждый процессор имеет свою оперативную память (асимметричная мультипроцессорная обработка данных); разделяемая оперативная память (симметричная мультипроцессорная обработка данных); коммутаторная (каждый процессор работает со своей памятью, но модули памяти связаны при помощи коммутатора; может быть многокаскадная коммутация); структура гиперкуба (используются узловые блоки, которые содержат но транспьютеру, включающий процессор, память и средства связи; каждый блок в гиперкубе n-го порядка непосредственно взаимодействует с (n-1) соседними блоками); системы с полным параллелизмом (состоят из очень большого числа транспьютеров и все процессоры во вертикали и горизонтали обмениваются данными, образуя сложное поле обработки информации)	 «CRAY —1»

Класс ЭВМ	Основное назначение	Основные технические данные	Общий вид ЭВМ
Супер ЭВМ	МИНИ Многопульт- вые вычис- лительные системы	Мультипроцессорная архитектура, позволяющая подключение до нескольких сот терминалов (наличие наращиваемых дисковых запоминающих устройств)	 HP LD PRO
Рабочие станции	Системы автоматизирова- нного проектирования, системы автоматизации эксперимента и др.	Высокое быстродействие процессора, емкость оперативного запоминающего устройства - 32-64 Мбайт, специализированная система периферийных устройств	 Индустриальный компьютер
Микро-ЭВМ; настольный персональный компьютер -ПК	Индивидуальное обслуживание пользователей	Центральный блок с одним или несколькими процессорами, монитор, акустическая система, клавиатура, электронное перо с планшетом, устройство ввода информации, принтеры, жесткие диски, гибкие диски, магнитные ленты, оптические диски, и пр.	
Переносной ПК	Индивидуальное обслуживание пользователей	Малогобаритный книжного размера Laptop - «наколенник»	

Класс ЭВМ	Основное назначение	Основные технические данные	Общий вид ЭВМ
Блокнотный ПК, ноутбук (notebook)	Индивидуальное обслуживание пользователей	<u>Портативный компьютер</u> стационарного <u>персонального</u> компьютера. Модели могут иметь <u>процессор Pentium</u> , <u>оперативную память</u> до 96 Мбайт, <u>жесткий диск</u> до 9 Гбайта, <u>встроенные компакт-диск</u> и <u>факс-модем</u> , <u>дисплей</u> жидкокристаллический, время работы от собственного источника питания от 2 до 8 часов.	
Карманный компьютер «наладонник» (palmtop)	Индивидуальное обслуживание пользователей	<u>Оперативная память</u> выполняет функцию <u>долговременной памяти</u> и имеет размер в несколько Мбайт. <u>Жесткий диск</u> отсутствует. Работает, под управлением <u>Windows CE</u> , имеет <u>интерфейс</u> с другими компьютерами, и <u>встроенные интегрированные системы</u> . <u>Дисплей</u> - жидкокристаллический.	

Если за признак классификации взять «класс решаемых на ПК задач», то IBM-совместимые ПК могут быть разделены на: серверы; графические станции; портативные (ПК для корпоративных пользователей; ПК для дома и малого офиса). По определенным характеристикам самих ПК, например, игровые компьютеры, мультимедийные, корпоративные.

1. Ответьте в конспекте на контрольные вопросы:

1. Приведите определение ЭВМ (компьютера)
2. Перечислите классификационные признаки ЭВМ
3. Поясните, что такое цифровая вычислительная машина ЦВМ
4. Поясните, что такое гибридная вычислительная машина ЦВМ
5. Поясните, что такое аналоговая вычислительная машина ЦВМ
6. Приведите схему классификации ЭВМ по принципу действия
7. Приведите схему классификации ЭВМ по назначению
8. Опишите достоинства специализированных компьютеров
9. Опишите ЭВМ ENIAC
10. Что такое мейнфрейм
11. Что такое MIPS
12. Приведите схему классификации микрокомпьютеров

13. Что такое сервер
14. Приведите схему классификации микрокомпьютеров
15. Что такое персональный компьютер
16. Перечислите качества персональных компьютеров
17. Приведите схему классификации ПК по конструктивным особенностям
18. Поясните, что такое поколения ЭВМ
19. Опишите архитектуру компьютеров будущего поколения
20. Охарактеризуйте опыт использования ЭВМ 1 поколения
21. Поясните назначение языков программирования
22. Поясните назначение трансляторов
23. Поясните назначение операционных систем
24. Поясните основное отличие 2 от 3 поколения ЭВМ
25. Поясните основное отличие 3 от 4 поколения ЭВМ
26. Поясните, что такое мультипрограммирование
27. Перечислите, что характерно для ЭВМ 4 поколения
28. Опишите принципиальные архитектурные отличия суперЭВМ
29. Перечислите типы IBM-совместимых ПК в соответствии с классом решаемых на ПК задач
30. Перечислите типы ПК в соответствии с определенными характеристиками ПК

2. Практическое задание: заполните сравнительные таблицы

1.

Тип ЭВМ	Тип обрабатываемой информации	Решаемые задачи	Степень распространенности
Аналоговая			
Гибридная			
Цифровая			

2.

Тип ЭВМ	Область решаемых задач	Сферы применения
Универсальные		
Проблемно-ориентированные		
Специализированные		

3.

Тип ЭВМ	Область решаемых задач	Производительность (MIPS)	Емкость ОП (Мбайт)	Емкость ВЗУ (Гбайт)	Разрядность
Супер ЭВМ					
Большие ЭВМ					
Малые ЭВМ					

4.

Тип микроЭВМ	Область решаемых задач
Многопользовательские	
Персональные	
Серверы	
Сетевые	

5.

	1 Поколение	2 Поколение	3 Поколение	4 Поколение
Года использования				
Элементная база				
Недостатки				
Аппаратное обеспечение				
Программное обеспечение				
Быстродействие				
Емкость памяти				
Стиль программирования				
Представители класса				

6.

Класс ЭВМ	Основное назначение	Основные технические данные
Большие ЭВМ		
МиниЭВМ		
СуперЭВМ		
СуперМиниЭВМ		
Рабочие станции		
Персональный компьютер		
Переносной ПК		
Ноутбук		
Карманный компьютер		

Раздел 2 Архитектура и принципы работы основных логических блоков системы

Тема 2.1 Логические основы ЭВМ, элементы и узлы

Цель: изучить основные логические функции и принципы работы логических элементов.

Ход выполнения работы

1. Ознакомиться теоретическим материалом

История логики насчитывает около двух с половиной тысячелетий. Она берет начало от формальной логики Аристотеля. Дальнейшее развитие логики связано с именами Готфрида Вильгельма Лейбница и Джорджа Буля, которые разработали математический аппарат алгебры логики. Именно поэтому алгебру высказываний и называют булевой алгеброй. Математическая логика в XIX– XX вв. рассматривалась как базис для логического обоснования в различных областях математики, но в последние десятилетия математическая логика находит применение во многих областях, в частности, в кибернетике, теории ЭВМ, теории алгоритмов.

Основным понятием математической логики является понятие высказывания.

Высказывание – предложение, про которое всегда можно сказать, истинно оно или ложно.

Высказывания бывают простые и сложные. Сложное высказывание состоит из простых, соединенных знаками логических операций. Простые высказывания обычно обозначают большими латинскими буквами: A, B, C, – и т.д.

Рассмотрим следующие логические операции:

не(отрицание), или(конъюнкция), и(дизъюнкция), (следование).

Логические операции определяются через таблицы истинности.

Пусть имеются два высказывания: A – юноша в школе; B – юноша на уроке.

Составим таблицы, которые показывают смысл операций и, или, не.

A	B	A и B
И	И	И
И	Л	Л
Л	И	Л
Л	Л	Л

Операция “или”

A	B	A и B
И	И	И
И	Л	И
Л	И	И
Л	Л	Л

Операция “не”

А	не А
И	Л
Л	И

Пусть имеются два высказывания: А – у человека высокая температура, В – человек болен. Составим таблицу, которая показывает смысл операции следования.

А	В	Из А следует В
И	И	И
И	Л	Л
Л	И	И
Л	Л	И

Решение задач. Дана таблица:

Формула	Высказывание	Тигр	Волк	Бурундук	Заяц
А	Зверь полосатый				
В	Зверь хищный				
не А					
не В					
А и В					
А или В					

Ответ:

Формула	Высказывание	Тигр	Волк	Бурундук	Заяц
А	Зверь полосатый	И	Л	И	Л
В	Зверь хищный	И	И	Л	Л
не А	Зверь не полосатый	Л	И	Л	И

не B	Зверь не хищный	Л	Л	И	И
A и B	Зверь полосатый и хищный	И	Л	Л	Л
A или B	Зверь полосатый или хищный	И	И	И	И

2. Ответить на вопросы для самоконтроля

1. Операция конъюнкции. Таблица истинности.
2. Операция дизъюнкции. Таблица истинности.
3. Операция отрицания. Таблица истинности.

3. Выполните следующие задания

1. Пользуясь формулой, построить схему комбинационного устройства.
 $f = a \wedge b \vee a \wedge \neg b$
 $f = a \vee b \wedge (\neg b \vee a) \wedge \neg a$
 $f = a \wedge (a \vee b) \vee (b \wedge \neg a)$

Практическое занятие №3 Перевод с разных систем счисления

При переводе чисел из десятичной системы счисления в систему с основанием $P > 1$ обычно используют следующий алгоритм:

- 1) если переводится целая часть числа, то она делится на P , после чего запоминается остаток от деления. Полученное частное вновь делится на P , остаток запоминается. Процедура продолжается до тех пор, пока частное не станет равным нулю. Остатки от деления на P выписываются в порядке, обратном их получению;
- 2) если переводится дробная часть числа, то она умножается на P , после чего целая часть запоминается и отбрасывается. Вновь полученная дробная часть умножается на P и т.д. Процедура продолжается до тех пор, пока дробная часть не станет равной нулю. Целые части выписываются после двоичной запятой в порядке их получения. Результатом может быть либо конечная, либо периодическая двоичная дробь. Поэтому, когда дробь является периодической, приходится обрывать умножение на каком-либо шаге и довольствоваться приближенной записью исходного числа в системе с основанием P .

Пример 1. Перевести данное число из десятичной системы счисления в двоичную (получить пять знаков после запятой в двоичном представлении),

- а) $464_{(10)}$;
- б) $380,1875_{(10)}$;
- в) $115,94_{(10)}$.

Решение:

а) 464	0	б) 380	0	1875	в) 115	1	94
232	0	190	0	375	57	1	88
116	0	95	1	75	28	0	76
58	0	47	1	5	14	0	52
29	1	23	1	0	7	1	04
14	0	11	1		3	1	08
7	1	5	1		1	1	16
3	1	2	0				
1	1	1	1				

а) $464_{(10)} = 111010000_{(2)}$; б) $380,1875_{(10)} = 101111100,0011_{(2)}$;

в) $115,94_{(10)} = 1110011,11110_{(2)}$

(в данном случае было получено шесть знаков после запятой, после чего результат был округлен). Если необходимо перевести число из двоичной системы счисления в систему счисления, основанием которой является степень двойки, достаточно объединить цифры двоичного числа в группы по столько цифр, каков показатель степени, и использовать приведенный ниже алгоритм. Например, если перевод осуществляется в восьмеричную систему, то группы будут содержать три цифры ($8 = 2^3$). В целой части числа группировка производится справа налево, в дробной части – слева направо. Если в последней группе недостает цифр, дописываются нули: в целой части – слева, в дробной – справа. Затем каждая группа заменяется соответствующей цифрой новой системы. Соответствия приведены в таблице.

Системы счисления			
Десятичная	Двоичная	Восьмеричная	Шестнадцатерич.
0	0	0	0
1	1	1	1
2	10	2	2
3	11	3	3
4	100	4	4
5	101	5	5
6	110	6	6
7	111	7	7
8	1000	10	8
9	1001	11	9
10	1010	12	A
11	1011	13	B
12	1100	14	C
13	1101	15	D
14	1110	16	E
15	1111	17	F
16	10000	20	10
17	10001	21	11

Табл. 1. Соответствие записи чисел в десятичной, восьмеричной и шестнадцатеричной системах счисления

Переведем из двоичной системы в шестнадцатеричную число $1111010101,11_{(2)}$.

$001111010101,1100_{(2)} = 3D5,C_{(16)}$.

При переводе чисел из системы счисления с основанием Р в десятичную систему счисления необходимо пронумеровать разряды целой части справа налево, начиная с нулевого, и дробной части, начиная с разряда сразу после запятой, слева направо (начальный номер – 1). Затем вычислить сумму произведений соответствующих значений разрядов на основание системы счисления в степени, равной номеру разряда. Это и есть представление исходного числа в десятичной системе счисления.

Пример 2. Перевести данное число в десятичную систему счисления: а) $1000001_{(2)}$.

$1000001_{(2)} = 1 \cdot 2^6 + 0 \cdot 2^5 + 0 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = 64 + 1 = 65_{(10)}$

Замечание. Если в каком-либо разряде стоит нуль, то соответствующее слагаемое можно опускать;

б) $1000011111,0101_{(2)}$.

$1000011111,0101_{(2)} = 1 \cdot 2^9 + 1 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 + 1 \cdot 2^{-2} + 1 \cdot 2^{-4} = 512 + 16 + 8 + 4 + 2 + 1 + 0,25 + 0,0625 = 543,3125_{(10)}$;

в) $1216,04_{(8)}$.

$$1216,04_{(8)} = 1 \cdot 8^3 + 2 \cdot 8^2 + 1 \cdot 8^1 + 6 \cdot 8^0 + 4 \cdot 8^{-2} = 512 + 128 + 8 + 6 + 0,0625 = 654,0625_{(10)};$$

г) $29A,5_{(16)}$.

$$29A,5_{(16)} = 2 \cdot 16^2 + 9 \cdot 16^1 + 10 \cdot 16^0 + 5 \cdot 16^{-1} = 512 + 144 + 10 + 0,3125 = 656,3125_{(10)}.$$

Для выполнения арифметических операций в системе счисления с основанием Р необходимо иметь соответствующие таблицы сложения и умножения.

Таблица сложения и умножения двоичных чисел

+	0	1
0	0	1
1	1	10

×	0	1
0	0	0
1	0	1

Таблица сложения и умножения восьмеричных чисел

+	0	1	2	3	4	5	6	7
0	0	1	2	3	4	5	6	7
1	1	2	3	4	5	6	7	10
2	2	3	4	5	6	7	10	11
3	3	4	5	6	7	10	11	12
4	4	5	6	7	10	11	12	13
5	5	6	7	10	11	12	13	14
6	6	7	10	11	12	13	14	15
7	7	10	11	12	13	14	15	16

X	0	1	2	3	4	5	6	7
0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	1	2	3	4	5	6	7
2	0	2	4	6	10	12	14	16
3	0	3	6	11	14	17	22	25
4	0	4	10	14	20	24	30	34
5	0	5	12	17	24	31	36	43
6	0	6	14	22	30	36	44	52
7	0	7	16	25	34	43	52	61

Таблица сложения и умножения шестнадцатеричных чисел

+	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	10
2	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	10	11
3	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	10	11	12
4	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	10	11	12	13
5	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	10	11	12	13	14
6	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	10	11	12	13	14	15
7	7	8	9	A	B	C	D	E	F	10	11	12	13	14	15	16

8	8	9	A	B	C	D	E	F	10	11	12	13	14	15	16	17
9	9	A	B	C	D	E	F	10	11	12	13	14	15	16	17	18
A	A	B	C	D	E	F	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
B	B	C	D	E	F	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	1A
C	C	D	E	F	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	1A	1B
D	D	E	F	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	1A	1B	1C
E	E	F	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	1A	1B	1C	1D
F	F	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	1A	1B	1C	1D	1E

X	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
2	0	2	4	6	8	A	C	E	10	12	14	16	18	1A	1C	1E
3	0	3	6	9	C	F	12	15	18	1B	1E	21	24	27	2A	2D
4	0	4	8	C	10	14	18	1C	20	24	28	2C	30	34	38	3C
5	0	5	A	F	14	19	1E	23	28	2D	32	37	3C	41	46	4B
6	0	6	C	12	18	1E	24	2A	30	36	3C	42	48	4E	54	5A
7	0	7	E	15	1C	23	2A	31	38	3F	46	4D	54	5B	62	69
8	0	8	10	18	20	28	30	38	40	48	50	58	60	68	70	78
9	0	9	12	1B	24	2D	36	3F	48	51	5A	63	6C	75	7E	87
A	0	A	14	1E	28	32	3C	46	50	5A	64	6E	78	82	8C	96
B	0	B	16	21	2C	37	42	4D	58	63	6E	79	84	8F	9A	A5
C	0	C	18	24	30	3C	48	54	60	6C	78	84	90	9C	A8	B4
D	0	D	1A	27	34	41	4E	5B	68	75	82	8F	9C	A9	B6	C3
E	0	E	1C	2A	38	46	54	62	70	7E	8C	9A	A8	B6	C4	D2
F	0	F	1E	2D	3C	4B	5A	69	78	87	96	A5	B4	C3	D2	E1

Контрольные вопросы

1. Какие системы счисления называют позиционными, а какие – непозиционными? Приведите примеры.
2. Что называется основанием системы счисления?
3. Почему для вычислительной техники особенно важна система счисления по основанию 2?
4. Почему произошел переход от двоичных к шестнадцатеричным обозначениям в архитектуре ЭВМ?
5. Какие способы перевода целых десятичных чисел в двоичные и обратно Вы знаете?
6. Каковы правила выполнения арифметических операций над числами в двоичном представлении?
7. Как переводить целые числа из двоичного представления в восьмеричное и шестнадцатеричное представления и обратно?
8. Какое двоичное представление отрицательных целых чисел используется в вычислительной технике?
9. Как представляются в вычислительной технике действительные числа (числа с плавающей запятой)?
10. Дайте определение системы счисления. Назовите и охарактеризуйте свойства системы счисления.
11. Какие символы используются для записи чисел в двоичной системе счисления, восьмеричной,

шестнадцатеричной?

12. Чему равны веса разрядов слева от точки, разделяющей целую и дробную части, в двоичной системе счисления (восьмеричной, шестнадцатеричной)?

13. Чему равны веса разрядов справа от точки, разделяющей целую и дробную части, в двоичной системе счисления (восьмеричной, шестнадцатеричной)?

Задачи и упражнения

Выберите вариант в соответствии, со своим номером выбранным по журналу ТО, **предоставьте все промежуточные вычисления**, а не только результат

1. Переведите данное число из десятичной системы счисления в двоичную, восьмеричную и шестнадцатеричную системы счисления.

2. Переведите данное число в десятичную систему счисления.

3. Сложите числа.

4. Выполните вычитание с использованием дополнительного кода.

5. Выполните умножение.

Примечание. В задании 1 в), г), д) получите четыре знака после запятой в двоичном, восьмеричном, шестнадцатеричном представлении.

Вариант 1

- а) $860_{(10)}$; б) $785_{(10)}$; в) $149,375_{(10)}$; г) $953,25_{(10)}$; д) $228,79_{(10)}$.
- а) $1001010_{(2)}$; б) $1100111_{(2)}$; в) $110101101,00011_{(2)}$; г) $11111100,0001_{(2)}$; д) $775,11_{(8)}$; е) $294,3_{(16)}$.
- а) $110110000_{(2)} + 10110110_{(2)}$; б) $101110111_{(2)} + 1000100001_{(2)}$; в) $1001000111,01_{(2)} + 100001101,101_{(2)}$; г) $271,34_{(8)} + 1566,2_{(8)}$; д) $65,2_{(16)} + 3CA,8_{(16)}$.
- а) $1011001001_{(2)} - 1000111011_{(2)}$; б) $1110000110_{(2)} - 1011111101_{(2)}$; в) $101010000,10111_{(2)} - 11001100,01_{(2)}$; г) $731,6_{(8)} - 622,6_{(8)}$; д) $22D,1_{(16)} - 123,8_{(16)}$.
- а) $1011001_{(2)} \cdot 1011011_{(2)}$; б) $723,1_{(8)} \cdot 50,2_{(8)}$; в) $69,4_{(16)} \cdot A, B_{(16)}$.

Вариант 2

- а) $250_{(10)}$; б) $757_{(10)}$; в) $711,25_{(10)}$; г) $914,625_{(10)}$; д) $261,78_{(10)}$.
- а) $1111000_{(2)}$; б) $1111000000_{(2)}$; в) $111101100,01101_{(2)}$; г) $100111100,1101_{(2)}$; д) $1233,5_{(8)}$; е) $2B3, F4_{(16)}$.
- а) $1010101_{(2)} + 10000101_{(2)}$; б) $1111011101_{(2)} + 101101000_{(2)}$; в) $100100111,001_{(2)} + 100111010,101_{(2)}$; г) $607,54_{(8)} + 1620,2_{(8)}$; д) $3BF, A_{(16)} + 313, A_{(16)}$.
- а) $1001000011_{(2)} - 10110111_{(2)}$; б) $111011100_{(2)} - 10010100_{(2)}$; в) $1100110110,0011_{(2)} - 11111110,01_{(2)}$; г) $1360,14_{(8)} - 1216,4_{(8)}$; д) $33B,6_{(16)} - 11B,4_{(16)}$.
- а) $11001_{(2)} \cdot 1011100_{(2)}$; б) $451,2_{(8)} \cdot 5,24_{(8)}$; в) $2B, A_{(16)} \cdot 36,6_{(16)}$.

Вариант 3

- а) $759_{(10)}$; б) $265_{(10)}$; в) $79,4375_{(10)}$; г) $360,25_{(10)}$; д) $240,25_{(10)}$.
- а) $1001101_{(2)}$; б) $10001000_{(2)}$; в) $100111001,01_{(2)}$; г) $1111010000,001_{(2)}$; д) $1461,15_{(8)}$; е) $9D, A_{(16)}$.
- а) $100101011_{(2)} + 111010011_{(2)}$; б) $1001101110_{(2)} + 1101100111_{(2)}$; в) $1010000100,1_{(2)} + 11011110,001_{(2)}$; г) $674,34_{(8)} + 1205,2_{(8)}$; д) $2FE,6_{(16)} + 3B,4_{(16)}$.
- а) $1100110010_{(2)} - 1001101101_{(2)}$; б) $1110001100_{(2)} - 10001111_{(2)}$; в) $11001010,01_{(2)} - 1110001,001_{(2)}$; г) $641,6_{(8)} - 273,04_{(8)}$;

д) $3CE, B8_{(16)} - 39A, B8_{(16)}$.

- а) $1010101_{(2)} \cdot 1011001_{(2)}$; б) $1702,2_{(8)} \cdot 64,2_{(8)}$; в) $7,4_{(16)} \cdot 1D,4_{(16)}$.

Вариант 4

1. а) $216_{(10)}$; б) $336_{(10)}$; в) $741,125_{(10)}$; г) $712,375_{(10)}$; д) $184,14_{(10)}$.
2. а) $1100000110_{(2)}$; б) $1100010_{(2)}$; в) $1011010,001_{(2)}$; г) $1010100010,00$
д) $1537,22_{(8)}$; е) $2D9,8_{(16)}$.
3. а) $10111111_{(2)} + 1101110011_{(2)}$; б) $10111110_{(2)} + 100011100_{(2)}$;
в) $1101100011,011_{(2)} + 1100011,01_{(2)}$; г) $666,2_{(8)} + 1234,24_{(8)}$;
д) $346,4_{(16)} + 3F2,6_{(16)}$.
4. а) $1010101101_{(2)} - 110011110_{(2)}$; б) $1010001111_{(2)} - 1001001110_{(2)}$;
в) $1111100100,11011_{(2)} - 101110111,011_{(2)}$; г) $1437,24_{(8)} - 473,4_{(8)}$;
д) $24A,4_{(16)} - B3,8_{(16)}$.
5. а) $101011_{(2)} \cdot 100111_{(2)}$; б) $1732,4_{(8)} \cdot 34,5_{(8)}$; в) $36,4_{(16)} \cdot A, A_{(16)}$.

Вариант 5

1. а) $530_{(10)}$; б) $265_{(10)}$; в) $597,25_{(10)}$; г) $300,375_{(10)}$; д) $75,57_{(10)}$.
2. а) $101000111_{(2)}$; б) $110001001_{(2)}$; в) $1001101010,01_{(2)}$;
г) $1011110100,01_{(2)}$; д) $1317,75_{(8)}$; е) $2F4,0C_{(16)}$.
3. а) $1100011010_{(2)} + 11101100_{(2)}$; б) $10111010_{(2)} + 1010110100_{(2)}$;
в) $1000110111,011_{(2)} + 1110001111,001_{(2)}$;
г) $1745,5_{(8)} + 1473,2_{(8)}$; д) $24D,5_{(16)} + 141,4_{(16)}$.
4. а) $1100101010_{(2)} - 110110010_{(2)}$; б) $110110100_{(2)} - 110010100_{(2)}$;
в) $110111111,1_{(2)} - 1100111110,1011_{(2)}$;
г) $1431,26_{(8)} - 1040,3_{(8)}$; д) $22C,6_{(16)} - 54,2_{(16)}$.
5. а) $1001001_{(2)} \cdot 11001_{(2)}$; б) $245,04_{(8)} \cdot 112,2_{(8)}$; в) $4B,2_{(16)} \cdot 3C,3_{(16)}$.

Вариант 6

1. а) $945_{(10)}$; б) $85_{(10)}$; в) $444,125_{(10)}$; г) $989,375_{(10)}$; д) $237,73_{(10)}$.
2. а) $110001111_{(2)}$; б) $111010001_{(2)}$; в) $100110101,1001_{(2)}$;
г) $1000010,01011_{(2)}$; д) $176,5_{(8)}$; е) $3D2,04_{(16)}$.
3. а) $1000011101_{(2)} + 101000010_{(2)}$; б) $100000001_{(2)} + 1000101001_{(2)}$;
в) $101111011,01_{(2)} + 1000100,101_{(2)}$; г) $1532,14_{(8)} + 730,16_{(8)}$;
д) $BB,4_{(16)} + 2F0,6_{(16)}$.
4. а) $1000101110_{(2)} - 1111111_{(2)}$; б) $1011101000_{(2)} - 1001000000_{(2)}$;
в) $1000101001,1_{(2)} - 1111101,1_{(2)}$; г) $1265,2_{(8)} - 610,2_{(8)}$; д) $409,D_{(16)} - 270,4_{(16)}$.
5. а) $111010_{(2)} \cdot 1100000_{(2)}$; б) $1005,5_{(8)} \cdot 63,3_{(8)}$; в) $4A,3_{(16)} \cdot F,6_{(16)}$.

Вариант 7

1. а) $287_{(10)}$; б) $220_{(10)}$; в) $332,1875_{(10)}$; г) $652,625_{(10)}$; д) $315,21_{(10)}$.
2. а) $10101000_{(2)}$; б) $1101100_{(2)}$; в) $10000010000,01001_{(2)}$;
г) $1110010100,001_{(2)}$; д) $1714,2_{(8)}$; е) $DD,3_{(16)}$.
3. а) $1100110_{(2)} + 1011000110_{(2)}$; б) $1000110_{(2)} + 1001101111_{(2)}$;
в) $101001100,101_{(2)} + 1001001100,01_{(2)}$; г) $275,2_{(8)} + 724,2_{(8)}$;
д) $165,6_{(16)} + 3E,B_{(16)}$.
4. а) $101111111_{(2)} - 100000011_{(2)}$; б) $1110001110_{(2)} - 100001011_{(2)}$;
в) $110010100,01_{(2)} - 1001110,1011_{(2)}$; г) $1330,2_{(8)} - 1112,2_{(8)}$;
д) $AB,2_{(16)} - 3E,2_{(16)}$.
5. а) $110000_{(2)} \cdot 1101100_{(2)}$; б) $1560,2_{(8)} \cdot 101,2_{(8)}$; в) $6,3_{(16)} \cdot 53,A_{(16)}$.

Вариант 8

1. а) $485_{(10)}$; б) $970_{(10)}$; в) $426,375_{(10)}$; г) $725,625_{(10)}$; д) $169,93_{(10)}$.
2. а) $10101000_{(2)}$; б) $101111110_{(2)}$; в) $1010101,101_{(2)}$; г) $1111001110,01_{(2)}$;
д) $721,2_{(8)}$; е) $3C9,8_{(16)}$.
3. а) $1010100111_{(2)} + 11000000_{(2)}$; б) $1110010010_{(2)} + 110010111_{(2)}$;
в) $1111111,101_{(2)} + 101010101,101_{(2)}$; г) $1213,44_{(8)} + 166,64_{(8)}$;
д) $41,4_{(16)} + 3CF,D_{(16)}$.
4. а) $1010000000_{(2)} - 1000101010_{(2)}$; б) $1011010101_{(2)} - 110011001_{(2)}$;
в) $1001001010,11011_{(2)} - 1000111000,01_{(2)}$;
г) $1145,2_{(8)} - 1077,5_{(8)}$; д) $380,1_{(16)} - 2DC,3_{(16)}$.
5. а) $111011_{(2)} \cdot 100000_{(2)}$; б) $511,2_{(8)} \cdot 132,4_{(8)}$; в) $68,4_{(16)} \cdot 37,8_{(16)}$.

Вариант 9

1. а) $639_{(10)}$; б) $485_{(10)}$; в) $581,25_{(10)}$; г) $673,5_{(10)}$; д) $296,33_{(10)}$.
2. а) $1011000011_{(2)}$; б) $100010111_{(2)}$; в) $1100101101,1_{(2)}$; г) $1000000000,01_{(2)}$; д) $1046,4_{(8)}$; е) $388,64_{(16)}$.
3. а) $1000010100_{(2)} + 1101010101_{(2)}$; б) $1011001010_{(2)} + 101011010_{(2)}$; в) $1110111000,101_{(2)} + 1101100011,101_{(2)}$; г) $1430,2_{(8)} + 666,3_{(8)}$; д) $388,3_{(16)} + 209,4_{(16)}$.
4. а) $1111100010_{(2)} - 101011101_{(2)}$; б) $1011000100_{(2)} - 1000100000_{(2)}$; в) $1101111000,1001_{(2)} - 1000000,01_{(2)}$; г) $1040,2_{(8)} - 533,2_{(8)}$; д) $3FB,4_{(16)} - 140,6_{(16)}$.
5. а) $11111_{(2)} \cdot 10001_{(2)}$; б) $1237,3_{(8)} \cdot 117,5_{(8)}$; в) $66,4_{(16)} \cdot 65,8_{(16)}$.

Вариант 10

1. а) $618_{(10)}$; б) $556_{(10)}$; в) $129,25_{(10)}$; г) $928,25_{(10)}$; д) $155,45_{(10)}$.
2. а) $1111011011_{(2)}$; б) $1011101101_{(2)}$; в) $1001110110,011_{(2)}$; г) $1011110011,10111_{(2)}$; д) $675,2_{(8)}$; е) $94,4_{(16)}$.
3. а) $11111010_{(2)} + 10000001011_{(2)}$; б) $1011010_{(2)} + 1001111001_{(2)}$; в) $1011010,01_{(2)} + 1001001011,01_{(2)}$; г) $1706,34_{(8)} + 650,3_{(8)}$; д) $180,4_{(16)} + 3A6,28_{(16)}$.
4. а) $111101101_{(2)} - 101111010_{(2)}$; б) $1000110100_{(2)} - 100100111_{(2)}$; в) $111111011,01_{(2)} - 100000100,011_{(2)}$; г) $1300,44_{(8)} - 1045,34_{(8)}$; д) $16A,8_{(16)} - 147,6_{(16)}$.
5. а) $100111_{(2)} \cdot 110101_{(2)}$; б) $1542,2_{(8)} \cdot 50,6_{(8)}$; в) $A,8_{(16)} \cdot E,2_{(16)}$.

Вариант 11

1. а) $772_{(10)}$; б) $71_{(10)}$; в) $284,375_{(10)}$; г) $876,5_{(10)}$; д) $281,86_{(10)}$.
2. а) $1000001111_{(2)}$; б) $1010000110_{(2)}$; в) $101100110,011011_{(2)}$; г) $100100110,101011_{(2)}$; д) $1022,2_{(8)}$; е) $53,9_{(16)}$.
3. а) $1100111_{(2)} + 1010111000_{(2)}$; б) $1101111010_{(2)} + 1000111100_{(2)}$; в) $111101110,01_{(2)} + 1110001,011_{(2)}$; г) $153,3_{(8)} + 1347,2_{(8)}$; д) $E0,2_{(16)} + 1E0,4_{(16)}$.
4. а) $1010101110_{(2)} - 11101001_{(2)}$; б) $1000100010_{(2)} - 110101110_{(2)}$; в) $1010100011,011_{(2)} - 1000001010,0001_{(2)}$; г) $1517,64_{(8)} - 1500,3_{(8)}$; д) $367,6_{(16)} - 4A,C_{(16)}$.
5. а) $1100110_{(2)} \cdot 101111_{(2)}$; б) $1272,3_{(8)} \cdot 23,14_{(8)}$; в) $48,4_{(16)} \cdot 5,A_{(16)}$.

Вариант 12

1. а) $233_{(10)}$; б) $243_{(10)}$; в) $830,375_{(10)}$; г) $212,5_{(10)}$; д) $58,89_{(10)}$.
2. а) $1001101111_{(2)}$; б) $1000001110_{(2)}$; в) $111110011,011_{(2)}$; г) $11010101,1001_{(2)}$; д) $1634,5_{(8)}$; е) $C2,3_{(16)}$.
3. а) $1101111001_{(2)} + 1010010101_{(2)}$; б) $1111001001_{(2)} + 1001100100_{(2)}$; в) $100110010,011_{(2)} + 110001000,011_{(2)}$; г) $1712,14_{(8)} + 710,4_{(8)}$; д) $E6,1_{(16)} + 38C,8_{(16)}$.
4. а) $1000001110_{(2)} - 100100001_{(2)}$; б) $1101000110_{(2)} - 1001101000_{(2)}$; в) $1011001111,01_{(2)} - 110100010,01_{(2)}$; г) $1734,4_{(8)} - 134,2_{(8)}$; д) $2F2,A_{(16)} - 22D,A_{(16)}$.
5. а) $1000000_{(2)} \cdot 100101_{(2)}$; б) $103,2_{(8)} \cdot 147,04_{(8)}$; в) $67,4_{(16)} \cdot 54,8_{(16)}$.

Вариант 13

1. а) $218_{(10)}$; б) $767_{(10)}$; в) $894,5_{(10)}$; г) $667,125_{(10)}$; д) $3,67_{(10)}$.
2. а) $1111100010_{(2)}$; б) $1000011110_{(2)}$; в) $101100001,011101_{(2)}$; г) $1001111001,1_{(2)}$; д) $1071,54_{(8)}$; е) $18B,0C_{(16)}$.
3. а) $1000011111_{(2)} + 1111100_{(2)}$; б) $1011100011_{(2)} + 111110110_{(2)}$; в) $111111100,1_{(2)} + 1011100100,1_{(2)}$; г) $1777,2_{(8)} + 444,1_{(8)}$; д) $3EF,3_{(16)} + C7,4_{(16)}$.
4. а) $1101000100_{(2)} - 101010101_{(2)}$; б) $1110010111_{(2)} - 1011100_{(2)}$; в) $110010111,01_{(2)} - 10010001,01_{(2)}$; г) $640,2_{(8)} - 150,22_{(8)}$; д) $380,68_{(16)} - 50,4_{(16)}$.
5. а) $100010_{(2)} \cdot 1100110_{(2)}$; б) $741,4_{(8)} \cdot 141,64_{(8)}$; в) $B,7_{(16)} \cdot D,C_{(16)}$.

Вариант 14

1. а) $898_{(10)}$; б) $751_{(10)}$; в) $327,375_{(10)}$; г) $256,625_{(10)}$; д) $184,4_{(10)}$.
2. а) $101110100_{(2)}$; б) $1111101101_{(2)}$; в) $1110100001,01_{(2)}$; г) $101111010,0001_{(2)}$; д) $744,12_{(8)}$; е) $1EE,C_{(16)}$.
3. а) $1001000000_{(2)} + 101010110_{(2)}$; б) $11000010_{(2)} + 1001110100_{(2)}$; в) $1011101110,1_{(2)} + 11100101,01_{(2)}$; г) $2015,1_{(8)} + 727,54_{(8)}$; д) $9D,8_{(16)} + ED,8_{(16)}$.
4. а) $1010000100_{(2)} - 1000001000_{(2)}$; б) $1111110011_{(2)} - 1001101001_{(2)}$; в) $101001100,101_{(2)} - 100100101,1_{(2)}$; г) $1024,6_{(8)} - 375,14_{(8)}$; д) $3E9,4_{(16)} - 72,6_{(16)}$.
5. а) $1001010_{(2)} \cdot 1001000_{(2)}$; б) $747,2_{(8)} \cdot 64,14_{(8)}$; в) $56,1_{(16)} \cdot 33,C_{(16)}$.

Вариант 15

1. а) $557_{(10)}$; б) $730_{(10)}$; в) $494,25_{(10)}$; г) $737,625_{(10)}$; д) $165,37_{(10)}$.
2. а) $101001101_{(2)}$; б) $1110111100_{(2)}$; в) $10000001000,001_{(2)}$; г) $1000110110,11011_{(2)}$; д) $147,56_{(8)}$; е) $1CA,3_{(16)}$.
3. а) $1101100001_{(2)} + 1001101110_{(2)}$; б) $1101010101_{(2)} + 101011001_{(2)}$; в) $110111110,011_{(2)} + 1100101101,1011_{(2)}$; г) $1771,2_{(8)} + 300,5_{(8)}$; д) $2F2,8_{(16)} + E4,B_{(16)}$.
4. а) $1111000000_{(2)} - 111101000_{(2)}$; б) $1100110111_{(2)} - 1001110000_{(2)}$; в) $1000011110,1001_{(2)} - 110000111,01_{(2)}$; г) $1436,34_{(8)} - 145,2_{(8)}$; д) $3F5,98_{(16)} - 240,3_{(16)}$.
5. а) $1011100_{(2)} \cdot 101000_{(2)}$; б) $1300,6_{(8)} \cdot 65,2_{(8)}$; в) $68,A_{(16)} \cdot 9,6_{(16)}$.

Раздел 2 Архитектура и принципы работы основных логических блоков системы

Тема 2.2. Принципы организации ЭВМ

Практическое занятие 4.

Представление данных в памяти ЭВМ, кодирование чисел, кодирование символьной информации

Для представления информации в памяти ЭВМ (как числовой, так и нечисловой) используется двоичный способ кодирования.

Элементарная ячейка памяти ЭВМ имеет длину 8 бит (байт). Каждый байт имеет свой номер (его называют адресом). Наибольшую последовательность бит, которую ЭВМ может обрабатывать как единое целое, называют машинным словом. Длина машинного слова зависит от разрядности процессора и может быть равной 16, 32 битам и т.д.

Для кодирования символов достаточно одного байта. При этом можно представить 256 символов (с десятичными кодами от 0 до 255). Набор символов персональных ЭВМ IBM PC чаще всего является расширением кода ASCII (American Standart Code for Information Interchange – стандартный американский код для обмена информацией).

В некоторых случаях при представлении в памяти ЭВМ чисел используется смешанная двоично-десятичная «система счисления», где для хранения каждого десятичного знака нужен полубайт (4 бита) и десятичные цифры от 0 до 9 представляются соответствующими двоичными числами от

0000 до 1001. Например, упакованный десятичный формат, предназначенный для хранения целых чисел с 18 значащими цифрами и занимающий в памяти 10 байт (старший из которых знаковый), использует именно этот вариант.

Другой способ представления целых чисел – дополнительный код. Диапазон значений величин зависит от количества бит памяти, отведенных для их хранения. Например, величины типа Integer (все названия типов данных здесь и ниже представлены в том виде, в каком они приняты в языке программирования Turbo Pascal, в других языках такие типы данных тоже есть, но могут иметь другие названия) лежат в диапазоне от -2^{15} до $2^{15} - 1$, и для их хранения отводится 2 байта; типа LongInt – в диапазоне от -2^{31} до $2^{31} - 1$ и размещаются в 4 байтах; типа P7 – в диапазоне от 0 до $65535 (2^{16} - 1)$ (используется 2 байта) и т.д.

Как видно из примеров, данные могут быть интерпретированы как числа со знаками, так и без знаков. В случае представления величины со знаком самый левый (старший) разряд указывает на положительное число, если содержит нуль, и на отрицательное, если – единицу.

Вообще разряды нумеруются справа налево, начиная с 0. Ниже показана нумерация бит в двухбайтовом машинном слове.

дополнительный код положительного числа совпадает с его прямым кодом. Прямой код целого числа может быть получен следующим образом: число переводится в двоичную систему счисления, а затем его двоичную запись слева дополняют таким количеством незначащих нулей, сколько требует тип данных, к которому принадлежит число. Например, если число $37_{(10)} = 100101_{(2)}$ объявлено величиной типа Integer, то его прямым кодом будет 0000000000100101, а если величиной типа LongInt, то его прямой код будет 00000000000000000000000000100101. Для более компактной записи чаще используют шестнадцатеричный код. Полученные коды можно переписать соответственно как $0025_{(16)}$ и $00000025_{(16)}$.

Дополнительный код целого отрицательного числа может быть получен по следующему алгоритму:

- 1) записать прямой код модуля числа;
- 2) инвертировать его (заменить единицы нулями, нули – единицами);
- 3) прибавить к инверсному коду единицу.

Например, запишем дополнительный код числа (-37) , интерпретируя его как величину типа LongInt:

- 1) прямой код числа 37 есть 00000000000000000000000000100101;
- 2) инверсный код 11111111111111111111111111011010;
- 3) дополнительный код 11111111111111111111111111011011 или FFFFFFDB₍₁₆₎. При получении числа по его дополнительному коду прежде всего необходимо определить его знак. Если число окажется положительным, то просто перевести его код в десятичную систему счисления. В случае отрицательного числа необходимо выполнить следующий алгоритм:

- 1) вычесть из кода числа 1;
- 2) инвертировать код;
- 3) перевести в десятичную систему счисления. Полученное число записать со знаком минус.

Примеры. Запишем числа, соответствующие дополнительным кодам:

а) 000000000010111. Поскольку в старшем разряде записан нуль, то результат будет положительным. Это код числа 23;

б) 111111111000000. Здесь записан код отрицательного числа. Исполняем алгоритм:

- 1) $111111111000000_{(2)} - 1_{(2)} = 11111111011111_{(2)}$;
- 2) 0000000001000000;
- 3) $1000000,2 = 64_{(10)}$. Ответ: - 64.

Несколько иной способ применяется для представления в памяти персонального компьютера действительных чисел. Рассмотрим представление величин с плавающей точкой.

Любое действительное число можно записать в стандартном виде $M \cdot 10^p$, где $1 < M < 10$, p – целое. Например, $120100000 = 1,201 \cdot 10^8$. Поскольку каждая позиция десятичного числа отличается от соседней на степень числа 10, умножение на 10 эквивалентно сдвигу десятичной запятой на одну позицию вправо. Аналогично деление на 10 сдвигает десятичную запятую на позицию влево. Поэтому приведенный выше пример можно продолжить: $120100000 = 1,201 \cdot 10^8 = 0,1201 \cdot 10^9 = 12,01 \cdot 10^7 \dots$ Десятичная запятая «плавает» в числе и больше не помечает абсолютное место между целой и дробной частями.

В приведенной выше записи M называют мантиссой числа, а p – его порядком. Для того чтобы сохранить максимальную точность, вычислительные машины почти всегда хранят мантиссу в нормализованном виде, что означает, что мантисса в данном случае есть число, лежащее между $1^{(10)}$

Вариант 3

1. а) $905_{(10)}$; б) $504_{(10)}$; в) $515_{(10)}$.
2. а) $010010010100_{(2-10)}$; б) $001000000100_{(2-10)}$; в) $01110000_{(2-10)}$.
3. Информатика.
4. 50 72 6F 63 65 64 75 72 65.
5. а) $207_{(10)}$; б) $210_{(10)}$; в) $226_{(10)}$.
6. а) $98_{(10)}$; б) $-111_{(10)}$; в) $-95_{(10)}$.

7. а) $19835_{(10)}$; б) $22248_{(10)}$.
8. а) $18156_{(10)}$; б) $-28844_{(10)}$.
9. а) 0111100011001000 ; б) 1111011101101101 .
10. а) 334,15625; б) 367,15625.
11. а) C07C08C000000000; б) C0811B0000000000.

Вариант 4

1. а) $483_{(10)}$; б) $412_{(10)}$; в) $738_{(10)}$.
2. а) $001101011000_{(2-10)}$; б) $100010010010_{(2-10)}$; в) $010101000110_{(2-10)}$.
3. Computer.
4. 84 88 91 8A 8E 82 8E 84.
5. а) $185_{(10)}$; б) $224_{(10)}$; в) $193_{(10)}$.
6. а) $89_{(10)}$; б) $-65_{(10)}$; в) $-8_{(10)}$.
7. а) $29407_{(10)}$; б) $25342_{(10)}$.
8. а) $23641_{(10)}$; б) $-23070_{(10)}$.
9. а) 0111011101000111 ; б) 1010110110101110 .
10. а) 215,15625; б) $-143,375$.
11. а) C071760000000000; б) 407FF28000000000.

Вариант 5

1. а) $88_{(10)}$; б) $153_{(10)}$; в) $718_{(10)}$.
2. а) $000110000100_{(2-10)}$; б) $100110000111_{(2-10)}$; в) $100100011000_{(2-10)}$.
3. Printer.
4. 43 4F 4D 50 55 54 45 52.
5. а) $158_{(10)}$; б) $134_{(10)}$; в) $190_{(10)}$.
6. а) $64_{(10)}$; б) $-104_{(10)}$; в) $-47_{(10)}$.
7. а) $30539_{(10)}$; б) $26147_{(10)}$.
8. а) $22583_{(10)}$; б) $-28122_{(10)}$.
9. а) 0100011011110111 ; б) 1011101001100000 .
10. а) $-900,546875$; б) $-834,5$.
11. а) 407C060000000000; б) C0610C0000000000.

Вариант 6

1. а) $325_{(10)}$; б) $112_{(10)}$; в) $713_{(10)}$.
2. а) $100101100010_{(2-10)}$; б) $001001000110_{(2-10)}$; в) $011100110110_{(2-10)}$.
3. Компьютеризация.
4. 50 52 49 4E 54.
5. а) $239_{(10)}$; б) $160_{(10)}$; в) $182_{(10)}$.
6. а) $55_{(10)}$; б) $-89_{(10)}$; в) $-22_{(10)}$.
7. а) $17863_{(10)}$; б) $25893_{(10)}$.
8. а) $24255_{(10)}$; б) $-26686_{(10)}$.
9. а) 0000010101011010 ; б) 1001110100001011 .
10. а) $-969,15625$; б) $-434,15625$.
11. а) C082B30000000000; б) C086EB0000000000.

Вариант 7

1. а) $464_{(10)}$; б) $652_{(10)}$; в) $93_{(10)}$.
2. а) $000110010010_{(2-10)}$; б) $001100011000_{(2-10)}$; в) $011000010000_{(2-10)}$.
3. YAMANA.

4. 4D 4F 44 45 4D.
5. а) $237_{(10)}$; б) $236_{(10)}$; в) $240_{(10)}$.
6. а) $95_{(10)}$; б) $-68_{(10)}$; в) $-77_{(10)}$.
7. а) $28658_{(10)}$; б) $29614_{(10)}$.
8. а) $31014_{(10)}$; б) $-24013_{(10)}$.
9. а) 000110111111001; б) 1011101101001101.
10. а) $-802,15625$; б) $-172,375$.
11. а) C085EB0000000000; б) C07D428000000000.

Вариант 8

1. а) $342_{(10)}$; б) $758_{(10)}$; в) $430_{(10)}$.
2. а) 010110010000₍₂₋₁₀₎; б) 011101100101₍₂₋₁₀₎; в) 011100010111₍₂₋₁₀₎.
3. Световое перо.
4. 4C 61 73 65 72.
5. а) $136_{(10)}$; б) $130_{(10)}$; в) $239_{(10)}$.
6. а) $82_{(10)}$; б) $-13_{(10)}$; в) $-77_{(10)}$.
7. а) $27898_{(10)}$; б) $24268_{(10)}$.
8. а) $19518_{(10)}$; б) $-16334_{(10)}$.
9. а) 0000110100001001; б) 1001110011000000.
10. а) $635,5$; б) $-555,15625$.
11. а) C07848C000000000; б) C085394000000000.

Вариант 9

1. а) $749_{(10)}$; б) $691_{(10)}$; в) $1039_{(10)}$.
2. а) 100100010001₍₂₋₁₀₎; б) 001000111001₍₂₋₁₀₎; в) 001101100011₍₂₋₁₀₎.
3. Микропроцессор.
4. 88 AD E4 AE E0 AC A0 E2 A8 AA A0.
5. а) $230_{(10)}$; б) $150_{(10)}$; в) $155_{(10)}$.
6. а) $74_{(10)}$; б) $-43_{(10)}$; в) $-21_{(10)}$.
7. а) $18346_{(10)}$; б) $25688_{(10)}$.
8. а) $31397_{(10)}$; б) $-21029_{(10)}$.
9. а) 011010110111000; б) 1110100100110101.
10. а) $110,546875$; б) $-743,375$.
11. а) C08B794000000000; б) 407CB28000000000.

Вариант 10

1. а) $817_{(10)}$; б) $661_{(10)}$; в) $491_{(10)}$.
2. а) 100001010001₍₂₋₁₀₎; б) 010000000111₍₂₋₁₀₎; в) 001001110001₍₂₋₁₀₎.
3. Принтер.
4. 42 69 6E 61 72 79.
5. а) $219_{(10)}$; б) $240_{(10)}$; в) $202_{(10)}$.
6. а) $44_{(10)}$; б) $-43_{(10)}$; в) $-94_{(10)}$.
7. а) $23359_{(10)}$; б) $27428_{(10)}$.
8. а) $21481_{(10)}$; б) $-20704_{(10)}$.
9. а) 0001101010101010; б) 1011110111001011.
10. а) $-141,375$; б) $145,375$.
11. а) 408EA14000000000; б) C07B128000000000.

Вариант 11

1. а) $596_{(10)}$; б) $300_{(10)}$; в) $515_{(10)}$.
2. а) 001100100110₍₂₋₁₀₎; б) 001000010110₍₂₋₁₀₎; в) 010100010010₍₂₋₁₀₎.
3. Дисковод.
4. 49 6E 66 6F 72 6D 61 74 69 6F 6E.
5. а) $237_{(10)}$; б) $160_{(10)}$; в) $253_{(10)}$.
6. а) $122_{(10)}$; б) $-97_{(10)}$; в) $-82_{(10)}$.
7. а) $30469_{(10)}$; б) $21517_{(10)}$.
8. а) $23008_{(10)}$; б) $-23156_{(10)}$.
9. а) 0010111101000000; б) 1011001101110001.
10. а) $576,375$; б) $-99,375$.
11. а) 40864B0000000000; б) C047140000000000.

Вариант 12

1. а) $322_{(10)}$; б) $320_{(10)}$; в) $738_{(10)}$.
2. а) $000110000000_{(2-10)}$; б) $100101010110_{(2-10)}$; в) $011101100001_{(2-10)}$.
3. Pentium 100.
4. 91 A8 E1 E2 A5 AC A0 20 E1 E7 A8 E1 AB A5 AD A8 EF.
5. а) $201_{(10)}$; б) $135_{(10)}$; в) $198_{(10)}$.
6. а) $91_{(10)}$; б) $-7_{(10)}$; в) $-95_{(10)}$.
7. а) $29234_{(10)}$; б) $19909_{(10)}$.
8. а) $25879_{(10)}$; б) $-27169_{(10)}$.
9. а) 0001111001010100 ; б) 1011010001110010 .
10. а) $-796,15625$; б) $325,15625$.
11. а) $4060B00000000000$; б) $C0846C6000000000$.

Вариант 13

1. а) $780_{(10)}$; б) $949_{(10)}$; в) $718_{(10)}$.
2. а) $0001000000010101_{(2-10)}$; б) $100110011001_{(2-10)}$; в) $001101100001_{(2-10)}$.
3. Арифмометр.
4. AC AE A4 A5 AB A8 E0 AE A2 A0 AD A8 A5.
5. а) $188_{(10)}$; б) $213_{(10)}$; в) $217_{(10)}$.
6. а) $89_{(10)}$; б) $-90_{(10)}$; в) $-34_{(10)}$.
7. а) $25173_{(10)}$; б) $25416_{(10)}$.
8. а) $27435_{(10)}$; б) $-22433_{(10)}$.
9. а) 0111110101101100 ; б) 1111011001100010 .
10. а) $-142,375$; б) $565,15625$.
11. а) $C086494000000000$; б) $C083DC6000000000$.

Вариант 14

1. а) $164_{(10)}$; б) $1020_{(10)}$; в) $713_{(10)}$.
2. а) $011110000100_{(2-10)}$; б) $001100010001_{(2-10)}$; в) $100101010001_{(2-10)}$.
3. Сканер.
4. A2 EB E7 A8 E1 AB A8 E2 A5 AB EC AD EB A9 20 ED AA E1 AF A5 E0 A8 AC A5 AD E2.
5. а) $127_{(10)}$; б) $199_{(10)}$; в) $187_{(10)}$.
6. а) $57_{(10)}$; б) $-31_{(10)}$; в) $-109_{(10)}$.
7. а) $17689_{(10)}$; б) $20461_{(10)}$.
8. а) $26493_{(10)}$; б) $-30785_{(10)}$.

9. а) 0010110001100110 ; б) 1010001111010000 .
10. а) $-550,15625$; б) $616,15625$.
11. а) $407C360000000000$; б) $408B594000000000$.

Вариант 15

1. а) $280_{(10)}$; б) $700_{(10)}$; в) $464_{(10)}$.
2. а) $010100110011_{(2-10)}$; б) $100100100101_{(2-10)}$; в) $100010010001_{(2-10)}$.
3. Винчестер.
4. 43 6F 6D 70 75 74 65 72 20 49 42 4D 20 50 43.
5. а) $217_{(10)}$; б) $161_{(10)}$; в) $232_{(10)}$.
6. а) $53_{(10)}$; б) $-24_{(10)}$; в) $-110_{(10)}$.
7. а) $23380_{(10)}$; б) $22620_{(10)}$.
8. а) $24236_{(10)}$; б) $-30388_{(10)}$.
9. а) 0100101101100011 ; б) 1001001000101100 .
10. а) $84,15625$; б) $-681,375$.
11. а) $4075E28000000000$; б) $C07E980000000000$.

	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	0a	0b	0c	0d	0e	0f
00		␣	␢	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣
10	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣
20	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣
30	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣
40	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣
50	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣
60	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣
70	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣
80	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣
90	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣
a0	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣
b0	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣
c0	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣
d0	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣
e0	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣
f0	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣

Рис. 1.16. Таблица кодов ASCII (стандартная)

	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	0a	0b	0c	0d	0e	0f
00		␣	␢	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣
10	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣
20	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣
30	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣
40	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣
50	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣
60	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣
70	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣
80	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣
90	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣
a0	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣
b0	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣
c0	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣
d0	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣
e0	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣
f0	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣	␣

Рис. 1.17. Таблица кодов ASCII (расширенная)

Контрольные вопросы:

1. Что такое кодирование информации в общем смысле?
2. Каково место кодирования среди процессов обработки информации?
3. Что такое код? Приведите примеры кодирования и декодирования.
4. Как получить прямой и дополнительный коды целого числа?
5. Как представляются действительные числа в памяти ЭВМ?
6. Какие коды называются двоичными? Приведите примеры.
7. Какой код используется для кодирования букв латинского алфавита буквами персонального компьютера?
8. Какие коды используются в вычислительной технике для кодирования букв русского алфавита?

Тема 2.3 Классификация и типовая структура микропроцессоров

Подтема: Исследование мультиплексоров. Исследование сумматоров. Исследование цифровых компараторов и устройств четности. Исследование триггеров. Исследование счетчиков. Исследование регистров. Арифметико-логическое устройство.

Цель: изучить основные логические функции и принципы работы логических элементов.

Шифраторы (кодеры) используются чаще всего для преобразования десятичных чисел в двоичный или двоично-десятичный код, например, в микрокалькуляторах, в которых нажатие десятичной клавиши соответствует генерации соответствующего двоичного кода. Поскольку возможно нажатие сразу нескольких клавиш, в шифраторах используется принцип приоритета старшего разряда, т.е. при нажатии клавиш 9, 5 и 2 на выходе шифратора будет генерироваться код 1001, соответствующий цифре 9.

Дешифратор - логическая комбинационная схема, которая имеет n информационных входов и 2^n выходов. Каждой комбинации логических уровней на входах будет соответствовать активный уровень на одном из 2^n выходов.

Задание №1. Исследование шифратора

1) Соберите схему, показанную на рисунке 4.1

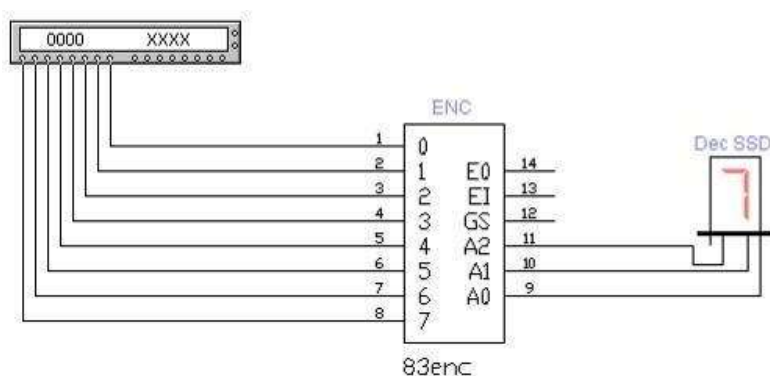
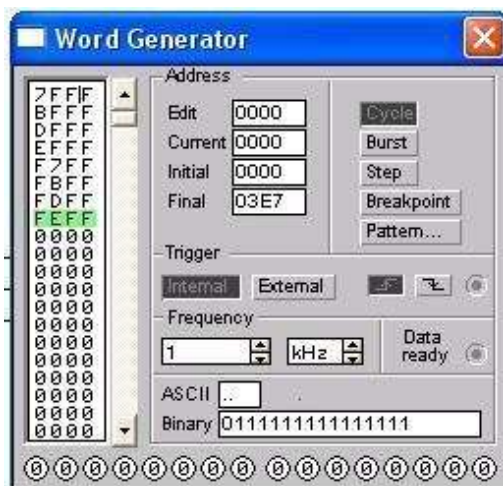


Рис. 4.1. Схема включения шифратора В ней используются следующие элементы:

шифратор (ENC) Generic 8-to-3 Enc; генератор слов дешифрующий семисегментный индикатор (Dec SSD)

При моделировании необходимо обратить внимание на реализацию принципа **приоритета**, при этом следует учесть, что все входы и выходы – инверсные (в программе EWB они ошибочно показаны прямыми).

2) Сделайте двойной щелчок по генератору слов и занесите соответствующие коды в поле Binary в адреса с 0000 по 0007. Запустите модель в пошаговом режиме (кнопка Step). Генератор слов показан на рис.



4.2. Занесите полученные на табло результаты в таблицу истинности

Таблица истинности

Входы								Выходы			
0	1	2	3	4	5	6	7	Табло	A2	A1	A0

Мультиплексор - комбинационная логическая схема, представляющая собой управляемый переключатель, который подключает к выходу один из информационных входов данных. Номер подключаемого входа равен числу (адресу), определяемому комбинацией логических уровней на входах управления. Кроме информационных и управляющих входов, схемы мультиплексоров содержат вход разрешения, при подаче на который активного уровня мультиплексор переходит в активное состояние. При подаче на вход разрешения пассивного уровня мультиплексор перейдет в пассивное состояние, для которого сигнал на выходе сохраняет постоянное значение независимо от значений информационных и управляющих сигналов.

Тема 2.4.

Технологии повышения производительности процессоров

Для повышения производительности процессоров используются следующие технологии:

- Конвейеры
- Суперскалярная обработка
- Матричная обработка
- Векторная обработка
- Множественное предсказание ветвлений
- Спекулятивное исполнение
- Технология Hyper-Threading.

Для повышения производительности компьютеров можно увеличивать быстродействие, но здесь

существуют технологические ограничения. Поэтому большинство разработок используют параллелизм - возможность выполнять более одной операции одновременно.

Существуют две основные формы параллелизма: параллелизм на уровне команд и

параллелизм на уровне процессоров. В первом случае параллелизм осуществляется в пределах отдельных команд и обеспечивает выполнение большого числа команд в единицу времени. Во втором - над одной задачей работает несколько процессоров. Каждый подход имеет свои сильные стороны.

Конвейеризация

Основная проблема быстродействия – вызов команд из памяти. Для решения этой проблемы разработаны методы опережающего вызова команд из памяти. Эти команды помещаются в специальный набор регистров, называемый буфером выборки с упреждением. Поэтому когда команда потребуется, она вызывается из буфера, а не из памяти.

Поскольку выполнение команды делится на ряд этапов, каждый из которых выполняется отдельной частью аппаратных средств ЦП, то эти части могут работать параллельно.

Процесс выполнения **короткой**команды (логическая или ФЗ) - цикл процессора - м.б. разделён на микрокоманды (такты процессора). Их пять. Все такты выполняются для команды только один раз и в одном и том же порядке. Т.о. если первая микрокоманда выполнилась для очередной команды и передала результат второй, то она может начать выполнять следующую команду.

Конвейеризация осуществляет многопоточную параллельную обработку команд, т.ч. в любой момент одна команда считывается, другая декодируется и т.д. и всего обрабатывается пять команд. На выходе конвейера на каждом такте процессора выдаётся результат выполнения одной команды.

C1	C2	C3	C4	C5
→ → → Блок выбора команды	Блок декодирования	Блок выбора операндов	Блок выполнения команд	Блок записи результата

Рассмотрим конвейер из 5 блоков – стадий. Блок C1 вызывает команду из памяти и помещает её в буфер, где она хранится до тех пор, пока не будет нужна. Стадия C2 декодирует эту команду, определяя её тип, тип её операндов. Блок C3 определяет местонахождение операндов и вызывает их из регистра или из памяти. Блок C4 выполняет команду. Блок C5 записывает результат обратно в нужный регистр.

C1	1	2	3	4	5	6	7	8	9
C2		1	2	3	4	5	6	7	8
C3			1	2	3	4	5	6	7
C4				1	2	3	4	5	6
C5					1	2	3	4	5
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Время (такты)									

Здесь показано 9 тактов действия конвейера во времени.
 Во время такта 1 Блок C1 вызывает команду 1 из памяти.
 Во время такта 2 Блок C2 декодирует команду 2, в то время как Блок C1 вызывает команду

2.

Во время такта 3 Блок С3 работает с операндами команды 1, Блок С2 декодирует команду 2, Блок С1 вызывает команду 3.

Во время такта 4 Блок С4 выполняет команду 1, Блок С3 работает с операндами команды 2, Блок С2 декодирует команду 3, Блок С1 вызывает команду 4.

Во время такта 5 Блок С5 возвращает результат работы команды 1, Блок С4 выполняет команду 2, Блок С3 работает с операндами команды 3, Блок С2 декодирует команду 4, Блок С1 вызывает команду 5.

Для лучшего понимания принципа работы конвейера МП можно рассмотреть работу любого конвейера, например, кондитерского. В отделе отправки установлен длинный конвейер, у которого стоят 5 рабочих. Каждые 10 секунд (время такта) рабочий 1 ставит пустую коробку для торта на ленту конвейера, рабочий 2 кладёт в неё торт, рабочий 3 закрывает коробку, рабочий 4 маркирует её, рабочий 5 кладёт её в контейнер

для отправки.

Пусть время такта нашего конвейера 2 нс. Тогда цикл выполнения команды 10 нс. Казалось бы, такой процессор может выполнить в секунду 100 млн. команд, но в действительности скорость работы ЦП выше. Во время каждого такта завершается выполнение одной команды, поэтому ЦП выполняет не 100 млн., а 500 млн. операций в секунду.

Т.о. конвейер обеспечивает компромисс между временем ожидания (время выполнения одной команды) и пропускной способностью ЦП (число млн команд, выполняемых в секунду) При времени такта T нс и числе стадий конвейера K время ожидания составит KT нс, а пропускная способность $1000/T$ млн. операций в секунду.

Тема 2.5 Компоненты системного блока

Изучение внутренних интерфейсов системной платы

Цель работы:

- получить навыки определения модели материнской платы;
- получить навыки определения основных компонентов материнской платы;

Теоретические сведения:

Материнская плата - это многослойная печатная плата, являющаяся основой ЭВМ, определяющая ее архитектуру, производительность и осуществляющая связь между всеми подключенными к ней элементами и координацию их работы.

В качестве основных частей материнская плата имеет разъём процессора, микросхемы чипсета, загрузочного ПЗУ, контроллеров шин и интерфейсов ввода-вывода и периферийных устройств (рисунок 31.1). ОЗУ в виде модулей памяти устанавливаются в специально предназначенные разъёмы; в слоты расширения устанавливаются карты расширения.



Рисунок 31.1 - Базовые компоненты материнской платы

Порядок выполнения работы:

Задание 1. Определение модели материнской платы ПК.

1. Определите модель материнской платы ПК.

Четный вариант: с помощью командной строки, нажав Win+R и введя последовательно две команды (после ввода каждой нажимайте на Enter):

первая: «wmic baseboard get manufacturer» (без кавычек); вторая: «wmic baseboard get product» (без кавычек).

Нечетный вариант: с помощью командной строки, нажав Win+R, введя команду «msinfo32» (без кавычек) и зайдя во вкладку «Сведения о системе».

2. Добавьте изображение материнской платы, опишите ее технические характеристики и приведите стоимость.

Задание 2. Изучение компонентов материнской платы ПК.

1. Ознакомьтесь с компонентами материнской платы ПК и запишите их, согласно примеру, приведенному ниже.

Материнская плата ASUS P8P67 DELUXE (B3), Socket 1155, Intel P67, 4xDDR3, 3xPCI-E 16x, 2xPCI-E 1x, 2xPCI, 4xSATA II+4xSATA III, RAID0/1/5/10, 7.1 Sound, Glan, USB3.0, ATX, Retail

1. ASUS P8P67 DELUXE (B3) – фирма производитель, модель и ревизия (указывается нечасто)
2. Socket 1155 – тип разъема для установки центрального процессора

3. Intel P67 – название чипсета
4. 4xDDR3 – на плате имеется 4 разъема (слота) для установки модулей оперативной памяти третьего поколения
5. 3xPCI-E 16x – на плате есть целых три разъема для видеокарт, а значит, есть возможность использовать технологии SLI (3-WaySLI) от NVIDIA и CrossFire(CrossFireX) от AMD (ATI)
6. 2xPCI-E 1x – на плате есть два разъема типа PCI-EX1 для установки дополнительных плат расширения (звуковых и сетевых карт, модемов, ТВ-тюнеров и т.д.)
7. 2xPCI – на плате имеется два разъема PCI для установки дополнительных плат расширения (звуковых и сетевых карт, модемов, ТВ-тюнеров и т.д.)
8. 4xSATA II+4xSATA III – на плате распаяно 4 интерфейсных разъема SATA второй ревизии и четыре третьей для подключения жестких дисков и оптических приводов.
9. RAID0/1/5/10 – материнская плата поддерживает технологию объединения нескольких жестких дисков и дает возможность создавать массивы 0-ого, 1-ого, 5-ого и 10-ого уровня
10. 7.1 Sound – имеется встроенная 7-канальная звуковая карта
11. Giga – на системной плате присутствует гигабитная сетевая карта
12. USB 3.0 – на плате есть разъемы нового стандарта USB3.0
13. ATX – форм-фактор материнской платы
14. Retail – системная плата продается в коробке и укомплектована соединительными кабелями, программным обеспечением и инструкцией по установке.

Задание 3. Составление схемы материнской платы ПК.

1. Составьте схему материнской платы ПК, согласно примеру, изображенному на рисунке 31.2.



Рисунок 31.2 - Компоненты материнской платы

Задняя панель с разъемами для подключений периферийных устройств:

1. Клавиатура и мышь (PS/2 и USB)
2. Цифровой звуковой оптический выход
3. Видео выходы HDMI, VGA и DVI
4. Разъемы USB 3.0 и USB 2.0
5. Сетевой интерфейс
6. Аудио выходы

Разъемы для подключения дополнительных плат расширений:

7. PCI-E X1 (контроллеры)
8. PCI-E X16 (видеокарты)
9. PCI (звуковые, сетевые карты) Остальные разъемы:

10. Внутренние выходы USB
11. Внутренние выходы USB
12. Интерфейсы SATA II и SATA III для подключения оптических приводов и жестких дисков

13. Чипсет под радиатором охлаждения

14. Интерфейс IDE для подключения оптических приводов и жестких дисков

15. Разъем подключения блока питания

16. Разъемы для установки оперативной памяти (слоты)

17. Разъем для установки процессора (сокет)

18. Разъем подключения дополнительного питания процессора.

Контрольные вопросы:

1. Дайте определение понятию «Материнская плата».
2. Перечислите функции материнской платы.
3. Перечислите и опишите основные технические характеристики материнской платы.
4. Перечислите основные неисправности материнской платы и их причины.
5. Перечислите устройства, расположенные на материнской плате.
6. Опишите функции южного и северного моста.
7. Укажите положения устройств на материнской плате.

Тема 2.6 Запоминающие устройства ЭВМ

Цель работы: Изучить различные виды запоминающих устройств ЭВМ, их характеристики, принцип работы и применение в компьютерных системах.

Оборудование и материалы:

1. Компьютер с установленной операционной системой.
2. Различные типы запоминающих устройств:
 - Жесткий диск (HDD)
 - Твердотельный накопитель (SSD)
 - USB-флешка
 - SD-карта
 - Оперативная память (RAM)
3. Программное обеспечение для работы с дисками (например, Disk Management, Disk Utility на macOS, GParted на Linux).

Задачи:

1. Изучить и классифицировать запоминающие устройства по типам (первичные, вторичные и внешние).
2. Ознакомиться с характеристиками каждого типа запоминающего устройства.
3. Измерить скорость чтения и записи данных на различных устройствах.
4. Исследовать объем и доступное пространство на каждом устройстве.
5. Понять принцип работы оперативной памяти и её роль в системе.

Ход работы:

Теоретическая часть:

- Подготовьте краткую презентацию (3-5 слайдов) о запоминающих устройствах ЭВМ, включая их классификацию, основные характеристики и назначение.
- Рассмотрите разницу между первичной и вторичной памятью. Определите, какие устройства относятся к каждому типу.

Практическая часть:

- Подключите различные запоминающие устройства к компьютеру.
- Откройте "Управление дисками" (в Линукс) или аналогичное программное обеспечение в вашей ОС.

- Зафиксируйте информацию о каждом устройстве: тип, объем, файловую систему, состояние (например, здоровье SSD).
- Проведите тест скорости чтения и записи данных на каждом устройстве с помощью программ, таких как CrystalDiskMark или Blackmagic Disk Speed Test (macOS).
- Запишите в > Нейрокот: полученные результаты в таблицу.

3. Изучение оперативной памяти:

- Ознакомьтесь с характеристиками оперативной памяти, установленной в вашем компьютере (объем, тип, скорость).
- Используйте диспетчер задач или мониторинг системы (macOS) для наблюдения за текущей загрузкой оперативной памяти во время работы с различными приложениями.

4. Анализ результатов:

- Сравните результаты тестирования скорости различных запоминающих устройств.
- Обсудите, какие устройства лучше подходят для хранения больших объемов данных, а какие — для быстрого доступа к информации.

5. Заключение:

- Напишите выводы о значении различных типов запоминающих устройств в современных ЭВМ.
- Обсудите, как выбор запоминающего устройства может повлиять на производительность компьютера.

Отчет должен содержать:

- Введение с описанием цели работы.
- Теоретическую часть с кратким описанием запоминающих устройств.
- Таблицу с результатами тестирования.
- Заключение с выводами.

Раздел 3. Периферийные устройства

Тема 3.1 Периферийные устройства вычислительной техники

Тема 3.2 Нестандартные периферийные устройства

Цель практической работы: изучение интерфейсов периферийных устройств;

Методические указания:

Периферийные шины используются в основном для внешних запоминающих устройств.

Интерфейс IDE (Integrated Drive Electronics) – интерфейс устройств со встроенным контроллером. Поддерживает несколько способов обмена. Первый способ производит обмен данными через регистры процессора под его непосредственным управлением. Следствием этого является высокая загрузка процессора при операциях ввода/вывода. Вторым способом является использование режима прямого доступа к памяти, при котором контроллер интерфейса IDE и контроллер прямого доступа к памяти материнской платы пересылают данные между диском и оперативной памятью, не загружая центральный процессор. В целях развития возможностей интерфейса IDE была предложена его расширенная спецификация EIDE (синонимы ATA, ATA-2). Она поддерживает накопители

емкостью свыше 504 Мбайт, поддерживает несколько накопителей IDE и позволяет подключать к одному контроллеру до четырех устройств, а также поддерживает периферийные устройства, отличные от жестких дисков. Расширение спецификации IDE для поддержки иных типов накопителей с интерфейсом IDE называют также ATAPI.



SATA (Serial ATA) – последовательный интерфейс обмена данными с накопителями информации. Для подключения используется 8-pin разъем. SATA является развитием параллельного интерфейса ATA (IDE), который после появления SATA был переименован в PATA (Parallel ATA). Стандарт SATA (SATA150) обеспечивал пропускную способность равную 150 МБ/с (1,2 Гбит/с).

SATA 2 (SATA300). Стандарт SATA 2 увеличивал пропускную способность в двое, до 300 МБ/с (2,4 Гбит/с), и позволяет работать на частоте 3 ГГц. Стандартны SATA и SATA 2 совместимы между собой, однако для некоторых моделей необходимо вручную устанавливать режимы, переставляя джамперы.

SATA 3, хотя по требованию спецификаций правильно называть **SATA 6Gb/s.** Этот стандарт в двое увеличил скорость передачи данных до 6 Гбит/с (600 МБ/с). Также к положительным нововведениям относится функция программного управления NCQ и команды для непрерывной передачи данных для процесса с высоким приоритетом.

Интерфейс SCSI (Small Computer System Interface) - является стандартным интерфейсом для подключения приводов компакт-дисков, звуковых плат и внешних устройств массовой памяти. Спецификацией SCSI предусматривается параллельная передача данных по 8, 16 или 32 линиям данных. Структура SCSI, по существу, является магистральной, хотя устройства включаются в нее по принципу последовательной цепочки. Каждое SCSI-устройство имеет два разъема – один входной, а другой выходной. Все устройства объединяются в последовательную цепочку, один конец которой подключается к контроллеру интерфейса. Все устройства работают независимо и могут обмениваться данными как с компьютером, так и друг с другом. К шине SCSI можно подключить до 8 устройств, включая основной контроллер SCSI (хост-адаптер). Контроллер SCSI является, по сути, самостоятельным процессором и имеет свою собственную BIOS. К шине Wide SCSI подключается до 15 устройств.



Задания на практическую работу:

Задание 1

Подключить жесткий диск к системной плате.

Задание 2

Подключить CD-ROM к системной плате.

Задание 3 Дать сравнительную характеристику периферийных устройств целевого компьютера. Определить их достоинства и недостатки.

Вопросы

- Перечислите интерфейсы накопителей и дайте их краткую характеристику
- Дайте сравнительную характеристику интерфейса IDE
- Дайте сравнительную характеристику шины SCSI

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

3.2.1. Основные электронные издания

1. Колдаев, В. Д. Архитектура ЭВМ: учебное пособие / В.Д. Колдаев, С.А. Лупин. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2024. — 383 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0868-6. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2149040> (дата обращения: 10.02.2026)
2. Максимов, Н. В. Архитектура ЭВМ и вычислительных систем : учебник / Н.В. Максимов, Т.Л. Партыка, И.И. Попов. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2024. — 511 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-511-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2083334> (дата обращения: 10.02.2026)
3. Партыка, Т. Л. Периферийные устройства вычислительной техники : учебное пособие / Т.Л. Партыка, И.И. Попов. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : ФОРУМ, 2022. — 432 с. : ил. — (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-91134-594-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1778076> (дата обращения: 10.02.2026).

3.2.3. Дополнительные источники

1. www.edu.ru – Федеральный образовательный портал «Российское образование». Форма доступа:
2. <http://iit.metodist.ru> – Информатика и информационные технологии: сайт лаборатории информатики МИОО
3. <http://www.intuit.ru> – Интернет-университет информационных технологий (ИНТУИТ.ру)
4. <http://www.osp.ru> – Открытые системы: издания по информационным технологиям

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Северо-Кавказский федеральный университет»

Колледж СКФУ в г. Ставрополе

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
к самостоятельной работе**

ОП.03 Архитектура аппаратных средств

Специальность 09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением

Форма обучения очная

Ставрополь

1. Пояснительная записка

Методические указания для самостоятельной работы студентов при изучении дисциплин ОП.03 Архитектура аппаратных средств предназначены для обучающихся по специальности 09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением.

При организации СР важным и необходимым условием становятся формирование умения самостоятельной работы для приобретения знаний, навыков и возможности организации учебной и научной деятельности. Целью самостоятельной работы студентов является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю, опытом творческой, исследовательской деятельности. Самостоятельная работа студентов способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня.

По учебному плану специальности 09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением в дисциплине ОП.03 Архитектура аппаратных средств данных на внеаудиторную самостоятельную работу обучающихся отводится 2 часа.

План-график выполнения СРС

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины, их краткое содержание; вид самостоятельной работы	Форма контроля	Объем часов
ОП.03 Архитектура аппаратных средств			
1	Тема 2.6 Запоминающие устройства ЭВМ. Написать реферат на тему: Память компьютера: виды, классификация, предназначение.	Написание реферата	2
	Итого		2

3. Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы

3.1. Методические рекомендации по работе с учебной литературой

При работе с книгой необходимо подобрать литературу, научиться правильно ее читать, вести записи. Для подбора литературы в библиотеке используются алфавитный и систематический каталоги.

Важно помнить, что рациональные навыки работы с книгой - это всегда большая экономия времени и сил.

Правильный подбор учебников рекомендуется преподавателем, читающим лекционный курс. Необходимая литература может быть также указана в методических разработках по данному курсу. Изучая материал по учебнику, следует переходить к следующему вопросу только после правильного уяснения предыдущего, описывая на бумаге все выкладки и вычисления (в том числе те, которые в учебнике опущены или на лекции даны для самостоятельного вывода).

При изучении любой дисциплины большую и важную роль играет самостоятельная индивидуальная работа.

Особое внимание следует обратить на определение основных понятий курса. Студент должен подробно разбирать примеры, которые поясняют такие определения, и уметь строить аналогичные примеры самостоятельно. Нужно добиваться точного представления о том, что изучаешь. Полезно составлять опорные конспекты. При изучении материала по учебнику полезно в тетради (на специально отведенных полях) дополнять конспект лекций. Там же следует отмечать вопросы, выделенные студентом для консультации с преподавателем.

Выводы, полученные в результате изучения, рекомендуется в конспекте выделять, чтобы они при перечитывании записей лучше запоминались.

Многим студентам помогает составление листа опорных сигналов, содержащего важнейшие и наиболее часто употребляемые формулы и понятия. Такой лист помогает запомнить формулы, основные положения лекции, а также может служить постоянным справочником для студента.

Основные виды систематизированной записи прочитанного:

Аннотирование – предельно краткое связное описание просмотренной или прочитанной книги (статьи), ее содержания, источников, характера и назначения;

Планирование – краткая логическая организация текста, раскрывающая содержание и структуру

изучаемого материала;

Тезирование – лаконичное воспроизведение основных утверждений автора без привлечения фактического материала;

Цитирование – дословное выписывание из текста выдержек, извлечений, наиболее существенно отражающих ту или иную мысль автора;

Конспектирование – краткое и последовательное изложение содержания прочитанного.

Конспект – сложный способ изложения содержания книги или статьи в логической последовательности. Конспект аккумулирует в себе предыдущие виды записи, позволяет всесторонне охватить содержание книги, статьи. Поэтому умение составлять план, тезисы, делать выписки и другие записи определяет и технологию составления конспекта.

Методические рекомендации по составлению конспекта:

1. Внимательно прочитайте текст. Уточните в справочной литературе непонятные слова. При записи не забудьте вынести справочные данные на поля конспекта;
2. Выделите главное, составьте план;
3. Кратко сформулируйте основные положения текста, отметьте аргументацию автора;
4. Законспектируйте материал, четко следуя пунктам плана. При конспектировании старайтесь выразить мысль своими словами. Записи следует вести четко, ясно.
5. Грамотно записывайте цитаты. Цитируя, учитывайте лаконичность, значимость мысли.

В тексте конспекта желательно приводить не только тезисные положения, но и их доказательства. При оформлении конспекта необходимо стремиться к емкости каждого предложения. Мысли автора книги следует излагать кратко, заботясь о стиле и выразительности написанного. Число дополнительных элементов конспекта должно быть логически обоснованным, записи должны распределяться в определенной последовательности, отвечающей логической структуре произведения. Для уточнения и дополнения необходимо оставлять поля.

Овладение навыками конспектирования требует от студента целеустремленности, повседневной самостоятельной работы.

Информационное обеспечение реализации программы

Основные электронные издания:

1. Колдаев, В. Д. Архитектура ЭВМ: учебное пособие / В.Д. Колдаев, С.А. Лупин. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2024. — 383 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0868-6. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2149040> (дата обращения: 10.02.2026)
2. Максимов, Н. В. Архитектура ЭВМ и вычислительных систем : учебник / Н.В. Максимов, Т.Л. Партыка, И.И. Попов. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2024. — 511 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-511-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2083334> (дата обращения: 10.02.2026)
3. Партыка, Т. Л. Периферийные устройства вычислительной техники : учебное пособие / Т.Л. Партыка, И.И. Попов. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : ФОРУМ, 2022. — 432 с. : ил. — (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-91134-594-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1778076> (дата обращения: 10.02.2026).

Дополнительные источники:

1. www.edu.ru – Федеральный образовательный портал «Российское образование». Форма доступа:
2. <http://iit.metodist.ru> – Информатика и информационные технологии: сайт лаборатории информатики МИОО
3. <http://www.intuit.ru> – Интернет-университет информационных технологий (ИНТУИТ.ру)
4. <http://www.osp.ru> – Открытые системы: издания по информационным технологиям